

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE EDUCACIÓN

UNIDAD DE POSGRADO

**Influencia de la aplicación de juegos matemáticos
cooperativos en las actitudes hacia el aprendizaje de las
matemáticas del Centro de Educación Básica
Alternativa “Humberto Luna” de Cusco**

TESIS

Para optar el Grado Académico de Doctora en Educación

AUTOR

Tomasa CARAZAS MACHACA

ASESOR

Jesahel VILDOSO VILLEGAS

Lima – Perú

2017

DEDICATORIA

Con profundo cariño a la memoria de mis padres Ángela, Vicente, y Dra Gabrielle Frish que nuestro Divino Hacedor se los llevó a la vida eterna. Ellos desde el más allá me siguen protegiendo.

A mis hermanos: Alejandrina, Dominga, Nicanor, Josefina y José por su permanente apoyo.

A mis hijos Luz Angélica, Lisbeth, Iván, a mi esposo Valentín, que han compartido siempre mi entusiasmo y mi fe. Este trabajo es fruto de sus esfuerzos.

Tomasa.

AGRADECIMIENTOS

Mi sincero agradecimiento a la Doctora Jesahel, Vildoso Villegas Asesora del presente Trabajo de Investigación, por su valioso aporte y sabias enseñanzas desde sus inicios hasta la culminación pese a la distancia, desde la ciudad de Lima me ayudó incansablemente a hacer realidad este mi caro anhelo.

Al Dr. Elías J. Mejía Mejía, Director de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Educación, por ser el gestor y hacer posible la realización del Doctorado en Educación en esta ciudad de Cusco, por su permanente recomendación escrita y verbal para lograr el grado de Doctor en Educación.

Asimismo, debo decir a los docentes del Departamento de Matemática y Estadística de la UNSAAC; Dra. Katia García Alfaro, Mgt. Abel Arce Carrasco, Jaime Zárate Dalens y Leonardo Corahua Salcedo, por sus aportes científicos en nuestra formación educativa. Antes de culminar, quiero hacer público mi sincero agradecimiento a los alumnos del Primer Grado del Centro de Educación Básica Alternativa Humberto Luna de Cusco – Perú, quienes con su apoyo espontáneo y amabilidad me han permitido llevar a cabo la parte experimental de esta tesis.

SUMARIO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
INDICE DE CUADROS	viii
INDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	xiii
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	1
1.1 Situación Problemática.....	2
1.2. Formulación del Problema	4
1.2.1 Problema General.....	4
1.2.2 Problemas Específicos	4
1.3 Justificación Teórica.....	4
1.4 Justificación práctica	6
1.5 Objetivos.....	8
1.5.1 Objetivo General	8
1.5.2 Objetivos Específicos.....	8
1.6 Fundamentación y formulación de la hipótesis.....	8
1.7 Hipótesis General	11
1.8 Identificación y Clasificación de las Variables	12
1.9 Clasificación de las variables	12
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	13
2.1 Marco filosófico o epistemológico de la investigación.....	14
2.2 Antecedentes de Investigación.	17
2.2.1 Antecedentes Locales.....	17

2.2.2 Antecedentes Nacionales	19
2.2.3 Antecedentes Internacionales	20
2.3. Bases Teóricas	21
2.3.1. Bases teóricas históricas	21
2.4. Bases Teóricas de la variable Independiente y Dependiente	23
2.5 Marco Conceptual	36
2.6 Glosario terminológico	45
CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	47
3.1 Operacionalización de la variable (Dependiente)	48
3.2 Tipificación de la investigación	49
3.2.1. Tipo de estudio	49
3.3 Estrategia para la prueba de hipótesis	50
3.4 Población y muestra	50
3.4.1 Población	50
3.4.2 Tamaño de la Muestra	51
3.5. Instrumentos de recolección de datos	52
3.6 Clasificación de los indicadores de la encuesta inicial y final.	52
3.6.1. Método de análisis de datos	52
3.6.2 Validez mediante opinión de expertos	53
3.6.3 Prueba de confiabilidad	53
3. 7 Juegos aplicados en sesiones de aprendizaje durante el experimento	54
3.8. Explicación de juegos cooperativos en el Aula	56
3.9. Las sesiones de clases para el desarrollo del experimento.	57
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	100
4.1 Presentación, análisis e interpretación de los datos	101
4.2 Análisis de los resultados del pre test en el Grupo experimental	103
4.3 Análisis del Pos test del Grupo Control	111

4.4 Interpretación de los resultados de los ítems mediante alfa de Crobach del grupo control	115
4.5 Interpretación Estadístico Del Grupo De Control	119
4.6. Análisis de los resultados del grupo experimental.....	120
4.7 Interpretación de los resultados del grupo experimental.....	126
4.8 Interpretación de los estadísticos globales del Pos test	127
4.9 Prueba de hipótesis mediante t de Student	128
4.10 Comparación entre el grupo control y experimental: Dimensión cognoscitiva	130
4.11. Comparación entre el grupo control y experimental: Dimensión Afectiva	131
4.12. Comparación entre el grupo control y experimental:	132
4.13 Comparación entre el grupo control y experimental: dimensión creencias del entorno.....	133
4.14 Comparación entre el grupo control y experimental: dimensión auto concepto	134
4.14.1 Análisis factorial validez de ítems de la escala Likert	135
4.14.2 Análisis cualitativo del estudio de actitudes hacia la matemática.....	139
4.15 Síntesis Investigación de la Estructura Afecto –Cognición.	141
4.16. Discusión de los resultados.....	142
4.17. Adopción de Resultados	143
CONCLUSIONES	144
RECOMENDACIONES	147
BIBLIOGRAFIA REFERIDA AL TEMA	149
BIBLIOGRAFIA REFERIDA A LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.	153
ANEXOS.....	154
ANEXO N° 1. Matriz de consistencia	155
ANEXO N° 2: Instrumentos de recolección de datos.....	157

ANEXO N° 3: Evidencias de Sesiones de Clase con Estudiantes	159
ANEXO N° 4: Validación por expertos.....	175
ANEXO N° 5: Registro fotográfico.....	178

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Población.....	50
Cuadro 2. Muestra de estudio.....	51
Cuadro 3. Inventario de actitudes hacia la matemática (Prueba de actitud)	103
Cuadro 4. Resultados del grupo de inicial	104
Cuadro 5. Criterios cognoscitivos del grupo inicial.....	105
Cuadro 6. Criterios afectivos del grupo inicial	106
Cuadro 7. Criterios comportamentales del grupo inicial	107
Cuadro 8. Criterios creencias del entorno del grupo inicial.....	108
Cuadro 9. Criterios de auto concepto del grupo inicial.....	109
Cuadro 10. Resumen porcentual del inicial	109
Cuadro 11. Resumen porcentual del inicial	110
Cuadro 12. Distribución y resultados de las preguntas del grupo de control.....	111
Cuadro 13. Prueba de control.....	112
Cuadro 14. Resumen porcentual de las actitudes negativas y positivas del grupo control	114
Cuadro 15. Resultados obtenidos de la prueba sobre las actitudes matemática y actitudes matemáticas con el grupo de control	115
Cuadro 16. Resumen Estadístico Del Cuestionario Sobre Las Actitudes Hacia La Matemática con el Grupo de Control.....	119
Cuadro 17 Clasificación de Indicadores de la Encuesta Final (Pos test)	120
Cuadro 18. Prueba final.....	121
Cuadro 19. Resultados de la encuesta final del grupo experimental sobre las actitudes hacia la matemática del alumnado del 1º “A” del centro de educación Básica alternativa “Humberto Luna” del Cusco. Pos test.....	123
Cuadro 20 Resumen Estadístico Descriptivo. Interpretación Estadístico del Cuestionario Sobre Las Actitudes Hacia La Matemática con el Grupo Experimental (Pos test).....	127
Cuadro 21. Interpretación de resultados de criterios cognoscitivos (pos test).....	130
Cuadro 22. Interpretación de resultados de criterios afectivos (pos test)	131
Cuadro 23. Interpretación de resultados de criterios comportamentales (pos test). 132	

Cuadro 24. Interpretación de resultados de criterios creencias del entorno (pos test)	133
Cuadro 25. Interpretación de resultados de criterios de auto concepto (pos test)....	134
Cuadro 26. Resumen Porcentual de las Actitudes Negativas y Positivas del Grupo Experimental (pos test)	135

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Prueba de Control</i>	113
Figura 2. Prueba final.....	122
Figura 3. Distribución porcentual de las respuestas de los alumnos del grupo control es 11% y el grupo experimental 90% con respecto al criterio Cognoscitivo.....	130
Figura 4. Distribución porcentual de las respuestas de los alumnos del grupo control es 12% y el grupo experimental 88% tienen confianza de su capacidad para resolver problemas o disfrutan trabajando en el aula de matemática con respecto al criterio afectivo.....	131
Figura 5. Distribución porcentual de las respuestas de los alumnos del grupo control 13% y el grupo experimental 88% con respecto al criterio comportamental.	132
Figura 6. Distribución porcentual de las respuestas de los alumnos del grupo control 16% y el grupo experimental 83% con respecto al criterio creencias del entorno.	133
Figura 7. Distribución porcentual de las respuestas de los alumnos del grupo control 6% y el grupo experimental 94% con respecto al Criterio Auto concepto.	134
Figura 8. Distribución de los ítems que conforman los criterios de las actitudes hacia las matemáticas en el grupo experimental con respecto a su correlación.	138

RESUMEN

El presente trabajo de investigación en Didáctica de la Matemática tiene como objetivo determinar la influencia y la efectividad de la aplicación de juegos cooperativos en el aprendizaje de la matemática del alumnado del primer grado sección “A” del ciclo Avanzado del “Centro de Educación Básica Educativa Humberto Luna del Cusco”- Perú,

Motivo por el cual iniciamos la investigación experimental haciendo el diagnóstico situacional de la mencionada institución, el estudio indica que el 92% del alumnado tienen bajo rendimiento y asumen actitudes de aversión hacia las matemáticas.

Se han realizado un conjunto de 30 juegos matemáticos con características peculiares de metodología heurística y resolución de problemas (sesiones de clase). Antes de iniciar el experimento se realizó una encuesta inicial al alumnado para medir sus actitudes hacia las matemáticas dándonos como resultado que muchos estudiantes tenían actitudes negativas matemáticas debido al desconocimiento y escasa aplicación de estrategias didácticas vinculadas a la aplicación de juegos matemáticos en el aula.

Al concluir el experimento se aplicó la misma encuesta obteniendo como resultado un sustantivo incremento es decir se obtuvo que un 89% del alumnado logran actitudes favorables hacia las matemáticas y aprobado con el nivel de significancia obtenido mediante la prueba de hipótesis t de Student.

En conclusión, el alumnado mejora sus actitudes hacia la matemática tienen más confianza, interés, curiosidad, actitud crítica y la valoración es muy positiva de la propuesta pedagógica de aprendizaje centrada en la dimensión afectiva.

Palabras clave: *juegos matemáticos, recursos, enseñar, didáctica.*

ABSTRACT

The present research work in Didactics of Mathematics aims to determine the influence and effectiveness of the application of cooperative games in the learning of mathematics of the students of the first grade section A of the advanced cycle of the Basic Education Center Humberto Luna Of Cusco "- Peru.

Reason for which we started the experimental investigation making the situational diagnosis of the mentioned institution, the study indicates that 92% of the students have low performance and assume attitudes of aversion towards the mathematics.

We have made a set of 30 mathematical games with peculiar characteristics of heuristic methodology and problem solving (class sessions). Before starting the experiment an initial survey was carried out to the students to measure their attitudes toward mathematics, resulting in many students having negative mathematical attitudes due to lack of knowledge and little application of didactic strategies related to the application of mathematical games in the classroom.

At the conclusion of the experiment, the same survey was applied, resulting in a substantial increase, that is, 89% of students achieved favorable attitudes towards mathematics and were approved with the level of significance obtained using the Student's t test.

In conclusion, the students improve their attitudes towards mathematics have more confidence, interest, curiosity, critical attitude and the evaluation is very positive of the pedagogical proposal of learning focused on the affective dimension.

Keywords: mathematical games, resources, teaching, didactics.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación intitulada: “Influencia de la aplicación de juegos matemáticos cooperativos en las actitudes hacia el aprendizaje de las matemáticas del Centro de Educación Básica Alternativa Humberto Luna” de Cusco, se ha realizado con la finalidad de explicar de qué forma los juegos cooperativos en el aula permiten mejorar las actitudes hacia la matemática de los estudiantes del primer grado ciclo avanzado.

Siguiendo los fundamentos de Gómez (2014): quien afirma que las cuestiones afectivas juegan un papel esencial en el aprendizaje de las matemáticas, pues al comentar sobre los procesos de aprendizaje del alumnado hace mención de la hostilidad o apatía, árida, tediosa, difícil de comprender, aburrida, inhumana hacia la materia. Concluye afirmando que la abundancia de fracasos en el aprendizaje de las matemáticas en diversas edades y niveles se debe a la aparición de actitudes negativas causadas por factores ambientales y personales, en tal sentido en base a esta premisa, se ha realizado la presente investigación habiéndose finalmente probado que a través de los juegos cooperativos los estudiantes tienen actitudes favorables significativas hacia la matemática de la muestra estudiada después de la experimentación de los juegos.

El contenido de esta investigación se estructuro en cuatro capítulos y anexos

En el capítulo I: Se plantea el problema de investigación general de acuerdo al diagnóstico recogido a estudiantes del primer grado (sección A) del Centro de Educación Básica Alternativa, fundamentación de la hipótesis, así como la justificación, antecedentes y objetivos.

En el capítulo II: Está referida al marco filosófico teórico, que sirve como fundamento científico al presente estudio, comprende la base teórica histórica

aspectos relacionados al juego cooperativo como estrategia didáctica, según los fundamentos de Piaget y Vygotsky y el desarrollo del pensamiento cognitivo.

En el capítulo III: Está dedicado al tratamiento metodológico de la investigación (sesiones de aprendizaje durante el experimento), la estrategia de la prueba de hipótesis, operacionalización de las variables, definición conceptual, operacional, metodología, tipo de estudio, población, muestra, técnica e instrumentos de recolección de datos de la investigación.

En el capítulo IV: Se presenta la descripción de la investigación del cuestionario inicial y final (pre y pos test) con sus respectivos análisis y la decisión de los resultados donde se prueba la hipótesis general, hipótesis nula y específica, se establece la concordancia con los antecedentes de la investigación, también se presenta las conclusiones y sugerencias a los que se ha llegado después de la investigación realizada.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1 Situación Problemática

El primer problema que enfrenta el sistema educativo vigente es que ha sido creado y fundado desde una concepción de la educación centrada en el docente “dueño del conocimiento”, quien tiene la misión de transmitir en clase ese conjunto delimitado de verdades. El proceso educativo se realiza dentro de cuatro paredes en donde las carpetas se disponen en columnas orientadas hacia donde se ubica la pizarra, en una práctica de pedagogía frontal de aprendizaje mecánico de la cultura universal. Esto da lugar a que el alumnado vea limitadas sus posibilidades de aprender pues su actividad queda reducida únicamente a escuchar y copiar conocimientos, desfasados de la realidad cotidiana, desconectados del saber inicial y de sus motivaciones reales.

El segundo problema crítico es propio de la enseñanza aprendizaje de la matemática que consiste en la transmisión de contenidos de manera expositiva, estática, del profesor o profesora a un grupo de alumnos pasivos (lo que significa que se limita su participación activa, como que exploren, hagan conjeturas y se enfrenten a problemas que les interesan). La acción pedagógica se complementa con un sistema de evaluación que reduce la tarea del docente a la simple asignación de notas. Si el alumnado interviene oralmente se le califica, si resuelve una prueba se le pone otra nota, si ejecuta se le vuelve a calificar, al final se debe promediar de acuerdo a un sistema vigesimal propio de una evaluación sumativa.

El tercer problema del presente trabajo de investigación es el bajo rendimiento académico de los estudiantes de la modalidad, debido a que cada estudiante tiene un perfil real de bajo nivel cultural y social, alternan su estudio con el trabajo laboran todo el día y estudian de noche y llegan cansados del establecimiento de trabajo debido a la jornada de trabajo desempeñado y oscilan entre 14 años a más, por lo tanto no son investigadores; menos promotores sociales, por lo que los juegos se deben programar permitiendo que tengan predisposición hacia la matemática y poder resolver problemas de su entorno de acuerdo a sus características propias del Centro de Educación Básica Alternativa, fueron complejas sobre todo tomando en cuenta su procedencia, su ritmo y estilo de aprendizaje. Este

hecho es corroborado por la Unidad de Medición Educativa en el año (2004) en el cual los estudiantes del tercer grado se secundaria en el cual el 94% de los estudiantes muestra no haber logrado adecuadamente las habilidades matemáticas requeridos para el grado y el informe PISA (2009) el Perú ocupa el último lugar en matemática.

Motivo por el cual, en el presente trabajo de investigación implementamos la aplicación de juegos cooperativos en la clase de matemáticas que presentan indudables ventajas en este sentido y también desde el punto de vista de la motivación. Una cuidadosa selección de los mismos permite plantear situaciones muy abiertas, que admitan distintos niveles de resoluciones, contribuye al aprendizaje moldeando la realidad al ámbito del que conoce, adopta diversas formas que cambian y se hacen más elaboradas conforme madura el estudiante. El juego es una herramienta muy importante para su desarrollo siendo un reto atractivo.

El aprendizaje de las matemáticas debe contribuir a la adquisición de las capacidades de abstracción, generalización, crítica y creatividad. Su enseñanza debe permitir construir modelos, adquirir el sentido de número y de la forma, aprender a esquematizar y poder utilizar la matemática como herramienta en otras disciplinas.

En el proceso histórico de construcción del área se utiliza tanto el razonamiento deductivo como el inductivo. Si se analiza el modo de proceder del matemático que investiga en su fase creadora, se observa que explora, hace conjeturas enfrentándose a problemas que le interesan y sólo aparece la deducción formal en una etapa posterior. Este debe ser también el trabajo del alumnado en el aula, debe participar activamente explorando y haciendo conjeturas; debe *“hacer matemática en la clase de matemáticas”*.

Todos estos problemas se fueron superando con la permanente concientización, motivación y predisposición hacia la matemática, tomando en cuenta sus necesidades e intereses de los estudiantes de esta modalidad. Se observa que los estudiantes gustan de las matemáticas y resuelven sus problemas sin ninguna dificultad y disfrutan del área de matemática.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1 Problema General

- ¿Existe diferencias significativas entre el grupo de control y el grupo experimental, respecto a las actitudes hacia la matemática después de haber aplicado las estrategias de los juegos matemáticos cooperativos en el segundo grupo en el aula de matemática?

1.2.2 Problemas Específicos

- ¿Qué características presenta el grupo de control y el grupo experimental respecto a las actitudes hacia la matemática en el aspecto negativo y positivo en el pre test?
- ¿Qué características presenta el grupo de control y experimental respecto a las actitudes hacia la matemática en el aspecto negativo y positivo en el pos test?

1.3 Justificación Teórica

Investigaciones acerca de la implicancia de los juegos en el proceso enseñanza-aprendizaje existen y están validadas por muchos autores, pero existe un vacío en cuanto al verdadero rol que cumple el juego en el área de matemática, por lo tanto esta investigación tiene como finalidad de ampliar estos conocimientos en ese ámbito, ya sea con el fin de apoyar alguna teoría directamente desde una fuente empírica o generalizar resultados que levanten nuevas ideas o recomendaciones que sirvan de base para una propuesta teórica con el fin de servir de aporte a la educación.

Para Rodríguez (2011), las ciencias es un conjunto de conocimientos adquiridos por la humanidad, una necesidad del ser humano para su progreso y desarrollo, son un acto creativo del individuo. La gran mayoría de las ciencias están relacionados con la ciencia lenguaje del universo: la matemática disciplina que estudia conceptos como la cantidad, el espacio, la estructura y el cambio. Ésta les ha permitido criticidad y les ha permitido el desarrollo de grandes teorías y aplicaciones.

El aporte del presente trabajo de investigación permite a los estudiantes mejorar sus competencias, capacidades, habilidades personales e interpersonales (actitudes hacia la matemática), imaginación, creatividad y resolución de problemas matemáticos, también de la vida cotidiana permitiendo la integración del estudiante en el mundo laboral con menos dificultades.

También el presente trabajo de investigación está asociado a la resolución de problemas de la vida cotidiana que cobra mayor vigencia en el área de matemática, el tener una buena metodología que conlleve a los estudiantes a ver la matemática como una ciencia esencial, prioritaria y clave en el desarrollo social, político del país y podría permitir la formación de cerebros matemáticos, además con las actividades lúdicas lograr que ellos no sigan viendo a la matemática como aburrida, tediosa, inútil, inhumana, difícil de comprender, como un conjunto de temas misteriosos, desconectados de la realidad, que no se entienden y sin ninguna aplicación.

Mediante el presente trabajo de investigación debemos **reducir el bajo rendimiento académico** de los estudiantes en el Área de Matemática el mismo es corroborado por el informe de PISA elaborado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE (2009) que el Perú ocupa el último lugar en Matemática, pruebas ECE aplicados por el Ministerio de Educación. Se intenta generar una alternativa para la enseñanza de las matemáticas, a partir de una estrategia metodológica dinámica que fluya positivamente tanto a alumnos y alumnas como en docentes debido a la abundancia de bajos resultados, paradigmas descontextualizados que entregan solo contenidos, pero no herramientas para su

desempeño en la sociedad lo cual permitirá que los educandos se enfrenten posteriormente de mejor forma a los niveles de exigencia, cumpliendo con su misión de **conveniencia y relevancia social**.

1.4 Justificación práctica

La aplicación de los juegos matemáticos en el aula permite desarrollar todos **los procesos cognitivos (aptitudes)** es decir, los estudiantes exploran, inducen, deducen, analizan, sintetizan y resuelven problemas no solo matemáticos, sino también de la vida cotidiana.

Asimismo, el estudiante practica **los procesos actitudinales (actitudes)** valores como el interés, creatividad, perseverancia, confianza en sí mismo, curiosidad, mejora sus actitudes hacia la matemática. Como potencial científico de apoyar al estudiante el desarrollo de competencias y capacidades innovadoras ayuda al desarrollo del enfoque crítico, reflexivo del estudiante la capacidad de resolver problemas, mejora el trabajo en equipo, refuerza la autoestima del estudiante y la autonomía de aprendizaje.

También sirve para fortalecer otros valores: honradez, lealtad, fidelidad, cooperación, solidaridad con los amigos y con el grupo, respeto a los demás y por sus ideas, amor, tolerancia y propicia rasgos **como** el dominio de sí mismo, la seguridad, la atención, debe estar atento para entender las reglas, la reflexión, la búsqueda de estrategias.

Para ello debemos organizar actividades matemáticas con sabor a juego, se eliminan actitudes negativas hacia la materia, y las implicaciones de tipo emocional (creencias, apatía, temores, miedo, etc.). **El juego es un recurso didáctico que puede ayudarnos a “hacer matemática en la clase de matemática”, sirviendo como un instrumento de desarrollo intelectual que fomenta la creatividad, la imaginación y además la inserción de las tecnologías de la información y la comunicación permiten crear esta tendencia, y los juego**

utilizados en la presente investigación pueden ser utilizados en aulas virtuales y ser generadas en dimensión 3D.

Asimismo, el presente trabajo de investigación se articula directamente con el objetivo estratégico del proyecto educativo institucional, logrando que el personal directivo, docente y administrativo esté comprometido con su visión y su misión mediante la vocación de servicio para mejorar la calidad educativa con eficiencia, eficacia y efectividad acorde al siglo 21.

El aporte a la educación del presente trabajo de investigación es altamente significativo porque, aprueba lograr en el **estudiante su predisposición hacia la matemática (gusto hacia la matemática) mejorando sus procesos pedagógicos en las cinco dimensiones estudiadas: cognitivos (conocimientos), afectivos (confianza, interés, curiosidad, imaginación) comportamentales (habilidades interpersonales y cooperativas), creencias del entorno (eliminando la aversión hacia el área) y auto concepto (mejorando su autoestima y auto reconocimiento del estudiante)** que generalmente es muy bajo porque los estudiantes de esta modalidad provienen de hogares muy vulnerables y de bajos recursos económicos, algunos proceden de provincias generalmente migran por mejores condiciones de vida.

En el profesorado mejora **la aplicación de procesos didácticos** de la matemática en función a las necesidades y expectativas de los estudiantes de esta modalidad que se caracterizan por alternar su estudio con el trabajo diario, y necesitan motivación permanente durante las sesiones de clase; mediante la aplicación de los juegos matemáticos cooperativos en el aula de matemática es pertinente lograr el aprendizaje efectivo en los estudiantes de esta modalidad olvidada por el sistema educativo vigente. Desde nuestra experiencia como docente de Matemática por distintos colegios de nuestra región, siempre estoy pendiente de la investigación en este área que es el de Didáctica de la Matemática especialmente respecto a la aplicación de juegos matemáticos en el aula, con la finalidad de que los estudiantes logren mejorar su predisposición hacia la matemática, y mejoren sus actitudes negativas asumiendo (creencias negativas hacia el área) en el sentido de que la matemática es aburrida, solo es para inteligentes, es inhumana, inerte y tedioso

motivo por el cual **es urgente realizar** la ” *La aplicación de juegos matemáticos cooperativos en el aula de matemática*”, que permite desarrollar integralmente la personalidad del estudiante y los aspectos afectivos juegan un papel esencial en el aprendizaje de las matemáticas, especialmente en el logro de habilidades interpersonales y cooperativas (confianza en sí mismo, interés, curiosidad, tenacidad, etc.) es por ello se logró superar el bajo rendimiento y los fracasos en el aprendizaje de las matemáticas en **diversas** edades y niveles educativos de nuestro sistema educativo vigente, **por lo tanto el aporte a las ciencias de la Educación es altamente significativo.**

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Comparar el grupo de control y experimental respecto a las actitudes hacia la matemática después de haber desarrollado las estrategias de juegos matemáticos cooperativos en los estudiantes del primer grado “A” de educación del Ciclo Avanzado del Centro de Educación Básica “Humberto Luna” de Cusco.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Identificar en el grupo de control y grupo experimental las actitudes hacia la matemática en cuanto al aspecto positivo y negativo en el pre test.
- Identificar en el grupo de control y grupo experimental las actitudes hacia la matemática en cuanto al aspecto positivo y negativo en el pos test.

1.6 Fundamentación y formulación de la hipótesis

La utilización de juegos matemáticos cooperativos en la enseñanza de las matemáticas, permite mejorar nuestros propios procesos mentales a un entrenamiento que induce cambiar de actitud hacia la matemática, para realizarlos de manera más

eficaz logrando elevar el nivel de comprensión y trabajo en equipo en los alumnos, a continuación, presentamos muchos autores que fundamentan y formulan la hipótesis:

a. Guzmán (2009):

Por su parte en su obra “Para Pensar Mejor,” defiende la utilización de los juegos matemáticos en la didáctica de la matemática. *“La matemática es en gran parte juego, y el juego puede, en muchas ocasiones, analizarse mediante instrumentos matemáticos. Pero, por supuesto, existen diferencias entre la práctica del juego y de la matemática”.*

Generalmente las reglas del juego no requieren introducciones largas, complicadas, ni tediosas. En el juego se busca la diversión y la posibilidad de entrar en acción rápidamente. Muchos problemas matemáticos, incluso algunos muy profundos, permiten una introducción sencilla y una posibilidad de acción con instrumentos bien ingenuos, pero la matemática no sólo es diversión, sino ciencia e instrumento de exploración de su realidad.

Sin embargo, es claro, que especialmente en la tarea de iniciar a los jóvenes en la matemática, el sabor a juego puede impregnar de tal modo el trabajo que lo haga más motivado, estimulante, incluso agradable y para algunos apasionantes.

Concluye diciendo que sería deseable que el profesorado, con una visión más abierta y más responsable, aprendiera a aprovechar los estímulos y motivaciones que el espíritu del juego puede ser capaz de infundir en sus estudiantes.

b. Brihuega, Molero & Salvador (2009):

El equipo de profesores en su trabajo de investigación de: Didáctica de la Matemática, establece la relación entre juegos matemáticos y resolución de problemas. Afirman que:

La Matemática es arte y juego y en cualquier juego hay muchas matemáticas. El juego es un recurso metodológico muy valioso en la enseñanza de la matemática pues ayuda al desarrollo intelectual

fomentando la creatividad y tiene la ventaja de ser inherente al juego la utilización de una pedagogía activa y motivadora.

Analizan cuatro juegos: En el “salto de la rana” reflexionan sobre la similitud entre juego y resolución de problemas ya que aparecen las mismas fases y estrategias heurísticas. Con el segundo, “Llegar a cien”, sugieren una forma de organizar el aula de matemáticas adecuada para conseguir una pedagogía activa. El tercero, “Llegar al cielo”, es un juego de azar que aumenta, por tanto, la comprensión sobre la probabilidad y el azar, y sirve como modelo matemático a diversos procesos físicos o biológicos. Y en el cuarto se comenta que los dominós, barajas, juegos de tablero son juegos adecuados para trabajar números decimales, fracciones, ecuaciones. etc. Es posible diseñarlos en el “Taller de matemáticas” y construirlos con una simple cartulina con la que confeccionar y recortar las fichas, tableros, cartas, etc.

c. Moreno (2009) menciona:

En su trabajo de investigación: “Juegos y actitud crítica” opina que los juegos parecen incidir en la búsqueda de estrategias. Sirven para medir nuestra habilidad con el adversario o contra el solitario. Además, permiten particularizar nuestras propias conjeturas, ponerlas a prueba llevándolas a la práctica. Concluye diciendo que nos incitan a pensar matemáticamente.

d. Bishop (2009): En su obra intitulada “El papel de los juegos en Matemática” Relaciona los juegos a través de las diferentes culturas y aporta algunas nuevas propiedades de los juegos, como:

- *Su relevancia en la historia y en la cultura de la humanidad.*
- *Los motivos por los que los juegos han sido importantes para las matemáticas.*
- *Las razones que nos llevan a proponer su introducción y su uso en la educación matemática en los distintos niveles educativos.*

Entre sus conclusiones menciona: El juego tiene estrecha relación con el razonamiento matemático, se puede considerar como válida la afirmación de que es

base del razonamiento hipotético. Desde la perspectiva de la capacidad mental, el juego desarrolla habilidades concretas de pensamiento estratégico, como adivinación y planificación. En otro nivel del análisis el proceso de auto comprobación de la generación de la hipótesis a través del examen de las anomalías, se relaciona claramente con el desarrollo del marco meta cognitivo.

El autor llama “el círculo mágico” del juego al pensamiento hipotético, la adivinación, el cálculo aproximado, la demostración, la verificación, serían otras actividades que entrarían en lo que se llama *jugar*. Por otro lado, afirma que hay buenas razones culturales, matemáticas, educacionales y socio psicológicas para incluir los juegos en la educación matemática de los niños de hoy en día. Menciona algunas formas en la que los juegos pueden usarse en la enseñanza de la matemática actual:

- Uso de juegos y entretenimientos, mejora destrezas y habilidades.
- Los juegos en las matemáticas, desarrolla la capacidad creativa.
- Juegos para aprender tablas, estimula el cálculo mental rápido.
- Inventar juegos, descubren sus habilidades de imaginación y creatividad.
- Juegos vectoriales, operan con vectores en el plano cartesiano.
- Juegos para aprender las coordenadas, introduce pares ordenados y simetrías.
- Juegos de funciones, en aplicación de función inyectiva, sobreyectiva y biyectiva.
- Juegos y generalizaciones, permiten obtener ley de formación general.
 - Doblar papeles: tagrami, son juegos de siete piezas de rompecabezas que utiliza todos los niveles educativos: inicial, primaria, secundaria y Básica Alternativa.

1.7 Hipótesis General

“Existe diferencias significativas en el grupo de control y el grupo experimental respecto a las actitudes hacia la matemática después de haber aplicado la estrategia de juegos matemáticos en el segundo grupo”.

1.8 Identificación y Clasificación de las Variables

Variable Independiente:

Estrategias de juegos matemáticos cooperativos.

Variable Dependiente:

Las actitudes hacia la matemática.

1.9 Clasificación de las variables

CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	ACTITUD HACIA LA MATEMÁTICA
POR SU NATURALEZA	Variable Independiente: Estrategias de juegos matemáticos cooperativos.	Variable Dependiente: Las actitudes hacia la matemática
POR SU METODOLOGÍA	-	Continuas
POR SUS VALORES	-	Politómicas: <ul style="list-style-type: none">- Muy de acuerdo- De acuerdo- En desacuerdo- Indiferente

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Marco filosófico o epistemológico de la investigación

La aplicación de los juegos matemáticos cooperativos en el aula de matemática es de ámbito interdisciplinario pues amalgama la filosofía, la psicología, la pedagogía, la sociología, la epistemología y la antropología porque todos ellos han tenido como sujeto de estudio del hombre, es decir la formación integral del estudiante, por ello el marco teórico de la presente investigación se fundamenta en varias disciplinas que se articulan entre sí; estas disciplinas se fundamentan en cuatro dimensiones: (teorías filosóficas, pedagógicas, sociológicas, epistemológicas y antropológicas:

- Teorías de la comunicación, teorías curriculares, teorías de interacción, semiótica, medios y tecnología educativa cuando el foco se sitúa en los fenómenos y procesos de enseñanza (*procesos didácticos de la matemática*), que corresponde a los fundamentos **FILOSÓFICOS** en este sentido diversos autores están de acuerdo en que la pedagogía como sistema de conocimientos sobre la educación requiere de un fundamento filosófico. Según Tueros (1998) *"es necesaria la elección filosófica en el educador, ya que no existe educación sin alternativa filosófica, entendida ésta en su sentido más amplio de afirmación de valores". La acción del docente necesita vincularse con el fin de la educación. También debe poseer una base filosófica amplia, para que pueda conformar su propia ideología.*
- Psicología de la educación, teorías del aprendizaje matemático, constructivismo, constructivismo social, entre otras, cuando el foco se sitúa en los fenómenos y complejidad del aprendizaje (*procesos del aprendizaje*), que corresponde a los fundamentos **PSICOLÓGICOS**, en el entendido que los juegos matemáticos cooperativos se desarrolla en un espacio que permite el interaprendizaje de las personas que participan en cada una de las actividades; en esa perspectiva para aplicar cualquier modelo matemático debemos tomar en cuenta los fundamentos psicológicos del aprendizaje. Los juegos matemáticos cooperativos están fundamentados en la Teoría Cognitiva del Aprendizaje, ésta teoría pone de manifiesto la importancia que tiene para el aprendizaje el relacionar los llamados conocimientos previos, que el sujeto posee, con los nuevos conocimientos, para obtener una mejor construcción de aprendizajes y el

nuevo rol del estudiante es lograr los nuevos conocimientos por sí mismo y el maestro solo debe provocar en su rol de guía. Asimismo, los principales precursores de la teoría cognitiva logramos mencionar a Piaget, Vygotsky y Ausubel, descritos ampliamente en los antecedentes de la investigación argumentan que la información aplicada desde el exterior, permite que la comprensión del conocimiento se construye activamente en el interior, mediante el establecimiento de relaciones entre informaciones nuevas y lo que ya se conoce. *Esta comprensión puede hacer que el aprendizaje sea más significativo y agradable, debido que los alumnos y alumnas suelen olvidar la información aprendida de memoria. Por tanto, la enseñanza debería ser algo más que presentar la información y exigir su memorización.*

- Análisis epistemológico y conceptual del conocimiento matemático, historia de las matemáticas, análisis fenomenológico, y otras, cuando el foco se sitúa en el estudio de la complejidad del conocimiento matemático que corresponde a los fundamentos **AXIOLÓGICOS**. En este entender la educación es el vehículo adecuado para la transmisión y cultivo de valores tan necesarios para la convivencia social, y los docentes de una institución educativa deben ser quienes encaminen a sus seguidores y el fundamento **EPISTEMOLÓGICO** afirma que la educación pertenece a la dimensión súper estructural de la sociedad y como tal debe tener un carácter genético en función de la comunidad a la que sirve además debe propiciar la aprehensión de conocimientos como único fundamento que permita al individuo poder actuar consigo mismo y dentro de su entorno, es fundamental por lo tanto que los docentes de matemática motiven la aprehensión de conocimientos científicos.
- Sociología del conocimiento, sociología de la educación, antropología cultural, axiología y teleología de la disciplina, teoría de las instituciones educativas, cuando el foco se sitúa en los **procesos sociales de construcción y valoración del conocimiento**. Que corresponde a los fundamentos **SOCIOLÓGICOS**, mediante el cual los docentes deben ser los promotores de conocimientos acumulados por la sociedad para cuya labor el docente debe interactuar con los estudiantes y demás integrantes de la institución, las demás instituciones y organizaciones de la sociedad;

teniendo en cuenta que la educación es un hecho social, la función de la educación es la integración de cada persona en la sociedad, así como el desarrollo de sus potencialidades individuales la convierte en un **hecho social** central con la suficiente identidad e idiosincrasia como para constituir el objeto de una reflexión sociológica específica.

Los juegos matemáticos se fundamentan en los principios filosóficos, psicológicos, axiológicos y epistemológicos anteriormente descritos y se encuentran presentes en la cotidianidad de los estudiantes, resultan ser altamente motivadores, atractivos, divertidos, cercanos a su propia realidad.

Es así como su uso en la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas se torna altamente eficaz, como lo expresa Bishop. A (2009) *“no pensamos en los juegos solo como un entretenimiento o una diversión. Actualmente, como resultado de la investigación en distintos aspectos de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, somos más conscientes del potencial educativo de los juegos”*.

En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano” (Carretero, 1997 p.40). *Desde esta concepción del aprendizaje, el constructivismo ha aportado metodologías didácticas propias como los mapas y trece esquemas conceptuales (teorías del aprendizaje), la idea de actividades didácticas como base de la experiencia educativa, ciertos procedimientos de identificación de ideas previas, la integración de la evaluación en el propio proceso de aprendizaje y los programas entendidos como guías de la enseñanza.*

El aporte del presente trabajo de investigación a las ciencias de la Educación es altamente significativo en el logro de los procesos de aprendizaje respecto al aprendizaje de los estudiantes en los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales y la implementación procesos didácticos del proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática de los docentes de matemática durante las sesiones de matemática.

2.2 Antecedentes de Investigación.

2.2.1 Antecedentes Locales

Tesis: “Actividades lúdicas para favorecer la psicomotricidad en los estudiantes del PRONEP del quinto grado de la I.E. “Clorinda Matto de Turner”- Cusco. (Villena, 2010). Cuya metodología es experimental y fue realizado en la ciudad de Cusco-Perú. A las conclusiones que arribó fueron las siguientes:

- El programa de actividades lúdicas mejoró favorablemente más que todo la psicomotricidad de las estudiantes del 5° que estudian en el PRONEP, es decir del programa no escolarizado de Educación primaria de la I.E. “Clorinda Matto de Turner” de la ciudad de Cusco.

- El presente trabajo de investigación de tipo experimental nos favoreció para descubrir habilidades, su potencialidad en el desarrollo de la psicomotricidad nos confirma el éxito en un 85.5% de logro, siendo su perfil real y característica de los estudiantes muy sumisos que tienen bajo nivel de desarrollo en proceso de aprendizaje.

Por estas dos conclusiones y tener estudiantes de esta naturaleza, es decir estudiantes con bajo rendimiento, bajo razonamiento matemático, baja comprensión lectora se ha propuesto el desarrollo del juego como estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del primer grado sección “A” del Ciclo Avanzado del CEBA “Humberto Luna” de Cusco.

Tesis. El juego como estrategia didáctica para el desarrollo de las capacidades matemáticas de los estudiantes del primer grado del ciclo Avanzado del Centro de Educación Básica Alternativa “Diego Quispe Tito” del distrito de San Sebastián de la Región Cusco. En sus conclusiones afirma (Castro, 2012):

- Al respecto de las **capacidades matemáticas**, en el grupo experimental de los resultados se tiene que de la comparación de medias para una muestra mediante el t Student, en la prueba de entrada se obtuvo 13.615 al nivel de significancia del 0.000 con un intervalo de confianza al 95% y en la prueba de salida al mismo nivel de significancia, el valor obtenido es 47.466 de cuyo resultado permite afirmar que el uso de los juegos ha permitido el incremento o desarrollo de las capacidades matemáticas.

- Sobre la dimensión de **razonamiento y demostración** los estudiantes del grupo experimental obtuvieron un promedio de 2.13 puntos de un total de 10 puntos que equivale al calificativo de desaprobado, después del proceso de experimentación mediante el uso del juego como estrategia didáctica y la aplicación de la prueba de salida, el resultado promedio obtenido de 6.00 logrando alcanzar el calificativo de aprobado regular, en cambio en el grupo de control, al ser sometido a la prueba de entrada y salida mantuvo sus calificativos desaprobatorios de ello se desprende hubo desarrollo de la capacidad y demostración (cuadro N° 08 y 09).

- Sobre la dimensión de **comunicación matemática** se establece que en los estudiantes obtuvieron en promedio 1.61 puntos de un total de 10 puntos que equivale al calificativo de desaprobado, después del proceso de experimentación mediante el uso del juego como estrategia didáctica y aplicación de la prueba de salida, el resultado promedio obtenido fue de 7.13 logrando alcanzar el calificativo de bueno, al respecto del grupo control, al ser sometido a la misma prueba también obtuvieron calificativos desaprobatorios, de ello se determina que efectivamente el uso del juego ha permitido elevar la dimensión de comunicación matemática en los estudiantes del grupo experimental (Cuadro N° 10 y 11)

- Sobre la dimensión de **resolución de problemas** de los estudiantes del grupo experimental obtuvieron en promedio 2.13 puntos de un total de 10 puntos que equivale al calificativo de desaprobado, después del proceso de experimentación

mediante el uso de juego como estrategia didáctica, en la prueba de salida fue de 7.39 logrando alcanzar el calificativo de bueno, al respecto del grupo de control, al ser sometido a la prueba de entrada y salida también obtuvieron calificativos desaprobatorios, por lo que se deduce que efectivamente el uso del juego ha permitido elevar la dimensión de resolución de problemas en los estudiantes del grupo experimental del Centro de Educación Básica Alternativa “Diego Quispe Tito”

En este apartado para el presente trabajo de investigación tomamos en cuenta las conclusiones en las dimensiones (capacidades matemáticas, razonamiento y demostración, comunicación matemática, resolución de problemas) y por tener un parecido de estudiantes de la institución antes mencionada en el logro de aprendizajes significativos a través de juegos matemáticos como estrategias metodológicas en el desarrollo de las capacidades matemática, pero la autora no toma en cuenta las actitudes hacia la matemática (la educación emocional hacia la matemática).

2.2.2 Antecedentes Nacionales

Tesis: Estrategias metodológicas para mejorar el pensamiento en matemáticas (Aguirre, 2008). Cuya metodología es experimental y fue realizado en la ciudad de Trujillo- Perú. A las conclusiones que arribó fueron las siguientes:

- La elaboración del presente trabajo de investigación nos ha permitido porque ha reconocido mejorar el aprendizaje del área de matemática mediante el desarrollo de las habilidades del pensamiento en la resolución de problemas, además valorar diferentes argumentos desde el enfoque de la Psicología Cognitiva del aprendizaje, el valor y uso que tienen las concepciones teóricas: en la formación del educando.

El presente trabajo se relaciona con nuestra investigación porque sugiere la necesidad de plantear estrategias que ayudan a construir habilidades de pensamiento lógico creativo para mejorar las capacidades matemáticas, que tiene como situación problemática el bajo rendimiento académico, porque los estudiantes no saben resolver problemas de su contexto menos comunicarse con un lenguaje adecuado.

2.2.3 Antecedentes Internacionales

Tesis: “Aprendizaje de los números enteros una experiencia significativa en los estudiantes del séptimo grado de la escuela nacional de música” (Borjas, 2009). Cuya metodología es cualitativa-explicativa fue realizada en la ciudad de Tegucigalpa-Honduras. A las conclusiones que arribó fueron las siguientes:

- Se intentó a través de esta investigación romper con el esquema clásico de la enseñanza de la adición y sustracción de números enteros, el cual consiste en dar la definición y las reglas de las operaciones para luego ejercitar la técnica.

- Los resultados expuestos en este trabajo ratifican resultados de investigación precedentes: problemas aditivos que son perfectamente asimilados con números positivos presentan dificultades cuando en ellos hay negativos.

- Los resultados muestran que los estudiantes lograron apropiarse sin mayor dificultad de las operaciones de adición de números enteros con igual y distinto signo, presentando un poco de dificultad en la sustracción sobre todo cuando tenía que operar números enteros con igual signo, ya que tendían a confundir la operación con la adición de números enteros con signos iguales.

Haciendo un análisis crítico, los resultados de esta investigación muestran que es necesario utilizar otras técnicas

más dinámicas como las actividades lúdicas (juegos matemáticos) para lograr aprendizajes significativos.

2.3. Bases Teóricas

2.3.1. Bases teóricas históricas

Existen numerosos trabajos de investigación que han abordado el tema de la efectividad de la aplicación de los juegos matemáticos en el aula a **través de la Historia**. De ellos se ha seleccionado los siguientes

2.3.1.1. Los juegos en la historia de la Matemática

Los juegos, al igual que el hombre sobre la tierra, tuvieron avances propios y diferentes en cada época. En este apartado se comentan algunos de esos juegos que fueron apareciendo a lo largo de la historia con el objeto de hacer ver cómo muchas ramas de Matemática han tenido su origen en juegos.

A) *En la edad antigua:*

Arquímedes utilizó el *problema bobino*, con sabor lúdico, para enseñar Álgebra, además de otras creaciones matemáticas originales en las que utilizaba procedimientos rudimentarios.

Euclides fue el primer pedagogo que supo utilizar en su obra *Pescudaría* (Libro de engaños) el gran valor didáctico de la matemática producida por la falacia y la aposía.

B) *En la edad media*

Leonardo de Pisa (1170 - 1250), conocido como Fibonacci, cultivó la matemática numérica con sabor a juego. Gracias a las técnicas aprendidas de los árabes, asombró a sus contemporáneos hasta ser proclamado por el emperador Federico II como *Stupor Mundi*.

C) En la edad moderna:

Gerónimo Cardano, (1501-1576); el mejor matemático de *Liber de Ludo Abeae*, en su libro sobre “Juegos de Azar” se anticipó en más de un siglo a Pascal y Fermat en el tratamiento matemático de la probabilidad. En su tiempo formaban parte del espíritu lúdico los duelos medievales a base de lanza y escudo, que dieron paso a los duelos intelectuales entre Cardano, Tartaglia y Ferrari, consistentes en resolver ecuaciones algebraicas cada vez más difíciles, con la participación masiva de la población estudiantil.

El famoso problema propuesto por el Caballero de la Meré, consistente en cómo deben repartirse las apuestas de dos jugadores que debiendo alcanzar n puntos con sus dados, uno ha obtenido p puntos, y el otro q puntos cuando se suspende el juego. Las cartas entre Fermat, Pascal y el Caballero de la Meré se suelen considerar como el inicio de la teoría de la probabilidad.

Leibniz (1646-1716), fue un gran promotor de la actividad lúdica intelectual. Escribió “Tratados de Matemática” en 1715. Y en particular en una carta, en 1716, comenta que le agradó jugar el popular SOLITARIO DE LA CRUZ y que le resultó interesante jugar al revés.

Euler (1707-1783), oyó hablar del problema de los siete puentes de Königsberg, que cuestiona sobre la posibilidad de organizar un paseo que cruzase todos y cada uno de los puentes una sola vez (camino euclidiano). Su solución constituyó el comienzo de una nueva rama de la matemática, la teoría de los grafos y con ella la topología general.

Gauss (1777-1855), llamado el Príncipe Mathematicorum, era un gran aficionado a jugar cartas y que cada día anotaba cuidadosamente las manos que recibía para analizarlas después estadísticamente.

Hamilton (1805-1865), sólo recibió dinero directamente de una de sus publicaciones y ésta consistió precisamente en un juego matemático que se comercializó con el nombre de Viaje por el mundo.

Hilbert (1862-1943), uno de los grandes matemáticos de nuestro tiempo, es el responsable de un teorema que tiene que ver con los juegos de disección: dos polígonos de la misma área admiten disecciones en el mismo número de triángulos iguales. En este breve repaso se observa que en las diferentes etapas de la historia renombrados estudiosos de la matemática.

2.4. Bases Teóricas de la variable Independiente y Dependiente

2.4.1 Autores Internacionales que Investigan la Teoría Cognitiva de los Juegos Matemáticos Cooperativos: Variable-Independiente. (Estrategia de Aplicación de Juegos)

Piaget (1985): *En su trabajo de investigación: “Psicología Evolutiva” en sus escritos teóricos como en sus observaciones clínicas la importancia del juego en los procesos de desarrollo de la actividad lúdica. Es así como las diversas formas de juego que surgen a lo largo del desarrollo infantil tienen en consecuencia directa con las transformaciones que sufren las estructuras cognitivas del niño. Considera que los sujetos son elaboradores o procesadores de la información, el sujeto construye su propio conocimiento en la medida que interactúa con la realidad. Esta construcción se realiza mediante varios procesos, entre los que destacan los de la asimilación y la acomodación. Concluye que la asimilación se produce cuando el individuo incorpora la nueva información haciéndola parte de su conocimiento, mientras que en la acomodación la persona transforma la información que ya tenía en función nueva, en la práctica educativa se tomó en cuenta los*

diferentes estadios del desarrollo evolutivo de los estudiantes como son: estadio pre operacional, operaciones concretas, y la etapa de operaciones formales en el cual se aplica el presente trabajo de investigación.

El aporte de Piaget al presente trabajo de investigación es que el juego orienta al estudiante asimilar de lo conocido a lo desconocido, de lo incompresible a lo comprensible para él, el juego era la expresión de un pensamiento nuevo aún débil que se fortalecería mediante acciones o vínculos del estudiante con el entorno.

Según este autor, todo los actos del pensamiento que orienta nuestra conducta obedecen a un intento de adaptación del ser al medioambiente (conducta adaptada). Esta adaptación se podría definir como equilibrio entre los procesos de asimilación y acomodación. Asimilación: proceso por el cual se somete la realidad (mundo exterior) Acomodación: proceso por el cual él YO se somete a la realidad aceptándola.

Al igual **que Ausubel (1989)** afirma, desde su trabajo de investigación: *“El desarrollo infantil del niño”* menciona que el aprendizaje debe ser una actividad significativa para la persona que aprende y dicha significatividad está directamente relacionada con la existencia de relaciones entre el conocimiento nuevo y el que posee el alumno (conocimiento previo). Como es notorio, concluye que la enseñanza tradicional, es muy poco eficaz que consiste simplemente en la repetición mecánica de conocimientos; en nuestro medio se sitúa en las clases de tradicionales donde el maestro es el dueño del conocimiento, apoyado en el modelo tradicional del conductismo de Watson y Skinner (1982) *“Teoría de Reflejos.*

La aplicación de los juegos cooperativos en aula de matemática se argumenta en el aprendizaje significativo y la teoría del constructivismo.

Por otra parte, **Gairín (2009)** en su investigación *“Matemática y juego”*. Menciona que son numerosos los trabajos

que se están realizando acerca de las creencias de alumnos y profesores en formación y en activo, que nos sirven de referencia para mantener algunas aseveraciones al respecto. Una de las conclusiones generales nos permite asumir que los alumnos, como consecuencia de su experiencia discente, van generando creencias de la matemática (el objeto) y de la enseñanza/ aprendizaje de la matemática y creencias a cerca de uno mismo en relación con la educación matemática estas creencias nuestros estudiantes del colegio tienen muy estereotipadas en sus mentes difíciles de hacer cambiar sus formas cognitivas de su aprendizaje, **este hecho argumenta la variable independiente de la investigación.**

Por su parte **García (2012)** realiza una investigación sobre la aplicación de juegos de conocimiento en sus conclusiones afirma: *la forma de la que la utilización de estos juegos matemáticos con alumnos de 12 a 16 años no sólo motiva e interesa al alumnado haciendo pasar ratos agradables y consiguiendo que las clases de matemáticas sean amenas, sino que también con estos juegos se trabajan muchos aspectos matemáticos tanto conceptuales, procedimentales y actitudinales.*

El uso del juego en el aula es para el profesorado un primer paso hacia una enseñanza más activa, que involucre al estudiante, es un acercamiento no demasiado costoso, pues no es preciso que se rompa con los contenidos habituales de matemáticas. Una vez dado ese primer paso, se modifican las actitudes del alumnado, consiguiendo una participación mucho más amplia y entre otras ventajas, se mejoran los trabajos realizados. Para los estudiantes, los juegos de conocimiento ofrecen, además de los elementos de motivación en todos los otros tipos de juegos, la posibilidad de la intervención del azar, de la suerte, en el desarrollo del juego, intervención que sirve de igualación para todos. ¡Qué motivación para el estudiante!, ¡Con qué ganas quería seguir jugando y participando!.La autora menciona que un juego de conocimiento

debe cumplir las condiciones siguientes: Debe tener una presentación motivadora, para que apetezca jugar con él y cumplir con los pasos siguientes:

- Debe tener reglas sencillas y conocidas por todos.
- Los contenidos matemáticos implicados deben ser adecuados para los conocimientos de las alumnas y alumnos.
- Deben durar aproximadamente una sesión de clase”.

(García, Los juegos de conocimiento, 2012)

Estas características están consideradas en la aplicación de juegos matemáticos cooperativos en el aula, los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales como un factor de desarrollo global cognitivo (conocimientos), afectivas actitudes), social (habilidades interpersonales) y motriz (juegos manipulables), estos aspectos son considerados en este trabajo de investigación.

Por su parte **Corbalán (2013)** presenta un trabajo de investigación con el que pretende sustentar las razones o motivos para el empleo de los juegos en el aula y a través de ello avanzar en el conocimiento de las relaciones entre juegos y resolución de problemas. *Se plantea dos grandes cuestiones, ¿por qué utilizar juegos?, y ¿para qué usarlos?, la metodología que explica es como sigue: Puesta a punto de los juegos. El autor presenta seis juegos objeto de investigación, que distribuye al alumnado (a cada alumno o por parejas), en fichas por escrito, sin explicación del profesor, con lo que se destacan las dificultades para realizar lecturas comprensivas por parte de los alumnos de edades entre 13 y 14 años que corresponde al 2º de secundaria, y el autor revisa y pone a punto la presentación de los juegos. Cómputo de las respuestas de los alumnos trabaja con un método que recoge cinco aspectos*

distintos y la misma codificación de las respuestas para cada uno de los juegos: a) respuesta subjetiva, b) respuesta objetiva, c) comprensión de reglas de juego, d) estrategia; e) expresión de la realización. El autor en esta investigación concluye afirmando: Que las “estrategias apropiadas, es decir, consiste en encontrar una idea clave, que bien aplicada llevaría a encontrar una estrategia ganadora. En tanto las estrategias parciales sirven en casos particulares, y las estrategias completas nos dan una estrategia ganadora.”

Según los aportes del autor los estudiantes deben lograr imaginar estrategias ganadoras hagan lo que hagan los oponentes. (Corbalan, Estrategias utilizadas por alumnos en la resolución de problemas, 2013).

Otro investigador que fundamenta es: **Lev S. Vygotsky (1996)** que propone en su trabajo de investigación: *“El desarrollo de los procesos psíquicos superiores” afirma el juego como una actividad social, en la cual gracias a la cooperación con otros niños, se logran adquirir papeles o roles que son complementarios al estudiante, lo que caracteriza fundamentalmente al juego es que en él se da inicio al comportamiento conceptual o guiado por las ideas subraya que lo fundamental en el juego es de naturaleza social de los papeles representadas por el aprendizaje es estrecha ya que el juego es un factor importante y potenciado del desarrollo tanto físico como psíquico del ser humano, especialmente en su etapa infantil.*

El desarrollo infantil está plenamente vinculado con el juego, debido a que además de ser una actividad natural y espontánea a la que el niño y la niña le dedica todo el tiempo posible, a través de él, desarrolla su personalidad y habilidades sociales sus capacidades intelectuales y psicomotoras, en general le proporciona experiencias que le enseñan a vivir en sociedad, a conocer sus posibilidades y

limitaciones a crecer y madurar. Cualquier capacidad del niño se desarrolla más eficazmente en el juego que fuera de él, que contribuye al desarrollo de las funciones psicológicas superiores.

Considera al ser humano un ser cultural donde el medio ambiente (zona de desarrollo próximo) tiene una gran influencia. Las funciones mentales superiores se adquieren en la **interacción social por medio de grupos de trabajo cooperativo** las herramientas psicológicas permiten que el individuo aprenda. El aprendizaje no se considera como una actividad individual, sino más bien social y todos los procesos psicológicos superiores (comunicación, lenguaje, razonamiento, etc.) se adquieren en un contexto social y luego se internalizan. De esta forma la zona de desarrollo próximo se ve potenciada por el uso de recursos pedagógicos concretos.

El aporte del autor en la presente investigación consiste en que el estudiante de estadlos de egocentrismo y aversión pasará a gustar de la matemática gracias al enriquecimiento progresivo de las relaciones interindividuales, el juego asegura que el aprendizaje de relaciones sociales en unas condiciones irremplazables de vida en grupo rica y dinámica.

2.4.2 Autores Internacionales que investigan las actitudes hacia la matemática Variable Dependiente. (Actitudes)

Cockroft (2010) en el trabajo de investigación “**Actitudes y emociones**”.

Consiguiendo como referencia a otros autores, establece un nexo de unión entre la ansiedad que facilita el aprendizaje mecánico y las clases menos difíciles de aprendizaje significativo, pero tiene efecto inhibitorio sobre los tipos de aprendizaje más complejos que son menos familiares o dependen más de habilidades de improvisación que de persistencia. La historia repetida de fracasos lleva a los alumnos a dudar de su capacidad intelectual en relación a

las tareas matemáticas y llegan a considerar sus esfuerzos inútiles manifestando sentimiento de indefensión o pasividad, por ello se sienten frustrados y abandonan rápidamente ante alguna dificultad como podemos comprobar cuando proponemos problemas con los propuestos anteriormente, ésta situación determina nuevos fracasos que refuerza la creencia de que son efectivamente incapaces de lograr el éxito, desarrollándose una actitud negativa que bloquea sus posteriores posibilidades de aprendizaje.

En su conclusión afirma que en estas situaciones comprobamos que las actitudes de aceptación o rechazo de la actividad matemática los alumnos van conformando sobre sí mismos y su relación con la matemática como consecuencia de su experiencia discente y de las creencias que van generando tienen tres componentes: ideológico creado a partir de las creencias e ideas, convicciones, mitos, emociones que implica un sentimiento hacia las situaciones, personas o cosas, etc.; que pueden ser favorables o desfavorables de antipatía o simpatía de atracción o de rechazo y por último, el reactivo (capacidad de respuesta) que permite actuar al sujeto en consonancia con las creencias y sentimientos anteriores.

El autor menciona que cuando el estudiante desarrolla una actitud negativa bloquea sus posteriores posibilidades de aprendizaje hacia la matemática y si desarrolla actitudes positivas mejora su aprendizaje.

Así mismo **Chadwick (2010)**: En su trabajo de investigación: “Tecnología Educativa para el docente” menciona que mientras más se favorezca la construcción de las **nociones lógico-matemáticas**, mejoran la motivación y la calidad del aprendizaje de las matemáticas. La comprensión y construcción de aprendizajes surge muy vinculada a la experiencia, los niños aprenden conforme a sus propias actividades. El docente es el encargado de proporcionar demandas educativas que ayude a los estudiantes a pasar del pensamiento intuitivo al pensamiento estratégico.

En ese sentido el autor hace mención que las actividades lógicos matemáticos permiten al estudiante la construcción de sus aprendizajes rigurosos y la formación integral, de este modo se da cumplimiento a las características de la Educación Matemática actual de formar a los estudiantes desde dos aspectos instrumental y formativo.

Por su parte **Gómez (2010)**: en su trabajo de investigación: “La alfabetización emocional en Educación Matemática: actitudes y creencias” menciona que, **las cuestiones afectivas** juegan un papel esencial en el aprendizaje de las matemáticas, pues al comentar sobre los procesos de aprendizaje del alumnado hace mención de la hostilidad o apatía hacia la materia. Concluye afirmando que la abundancia de fracasos en el aprendizaje de las matemáticas en diversas edades y niveles se debe a la aparición de actitudes negativas causadas por factores ambientales y personales.

En este apartado la autora hace mención que las actitudes y creencias de la matemática son resistentes en los estudiantes que impide avanzar y reconocer los procesos del pensamiento matemático, es por ello que mediante el presente trabajo de investigación pretendemos mejorar las actitudes de nuestros alumnos hacia la matemática, motivo por el cual la alfabetización emocional en Educación Matemática y por los numerosos trabajos de investigación de la autora consideramos como autor base del presente trabajo de investigación de la Variable Dependiente.

Callejo (2011): El autor hace una clara distinción entre **actitudes matemáticas** y **actitudes hacia la matemática** aluden a la valoración aprecio e interés por la materia y por su aprendizaje predominando el componente afectivo.

Se manifiesta en términos de interés y satisfacción, curiosidad o valoración sin embargo el rechazo, negación, frustración,

pesimismo y evitación son algunas manifestaciones actitudinales y comportamentales de muchos alumnos cuando afrontan la tarea matemática. Las actitudes matemáticas tendrán un marcado componente cognitivo y se refieren al modo de utilizar las capacidades generales como es la flexibilidad de pensamiento, la apertura mental, el espíritu crítico, la objetividad que es importante en el trabajo matemático. Para que estos comportamientos puedan ser considerados como actitudes hay que tomar que la dimensión afectiva debe caracterizarlos, es decir, distinguir entre lo que el sujeto es capaz de hacer (capacidad) y lo que el sujeto prefiere hacer (actitud). En definitiva se concretan y expresan en ideas, creencias y sentimientos hacia objetos y personas y modos de actuar específicos. En conclusión dice que, las actitudes de los estudiantes al igual que las creencias hacia la matemática son muy consistentes y resistentes al cambio.

El autor hace una diferencia entre actitudes matemáticas (dimensión cognitiva- capacidad) y actitudes hacia la matemática (dimensión afectiva-lo que prefiere hacer), incidiendo que las creencias desfavorables hacia la matemática son totalmente consistentes, no es fácil modificar en la estructura mental de los estudiantes.

Por su parte Salvador (2009): En su trabajo de investigación sobre los “juegos cooperativos”, concluye; que este tipo de juegos ayuda al desarrollo de la cooperación y apoyo mutuo, fomentando buenos sentimientos. En estos juegos, por sus peculiares características de diseño, no hay nadie que gane o que pierda, y éstas se convierten en actividades coherentes con los contenidos transversales de la educación, incentivando la educación para la paz, cuando rechaza la idea de dividir a los jugadores en ganadores y perdedores. Los juegos cooperativos desarrollan el pensamiento creativo, y el alumnado toma decisiones y elige por sí mismo, mejorando su motivación.

Para la investigadora es muy importante que los estudiantes en diferentes niveles de estudio optemos por juegos cooperativos que ayudan a mejorar buenos sentimientos, evitando frustraciones innecesarias.

Cabe señalar también a **Gross (2013)**: que plantea en su tesis: “El juego y la enseñanza de la Matemática “; el juego como un modo de ejercitar o practicar los instintos antes de que estén completamente desarrollados. El investigador concluye que el juego consistiría en un ejercicio preparatorio para el desarrollo de funciones que son necesarias para la época adulta.

Asimismo coincidimos con los aportes del autor debemos formar a los estudiantes con herramientas que permitan desenvolverse con más recursos para su ocupación en la sociedad en el que le toca trabajar.

A su vez **Jiménez (2014)**, afirma que el aprendizaje de contenidos actitudinales es elemento clave dentro de la formación matemática. Si el profesorado introduce significatividad en el proceso de enseñanza - aprendizaje - evaluación, entonces la motivación y actitud implican placer y curiosidad, desarrollo y esfuerzo tenaz para conseguir resultados matemáticos del grupo - clase.

Las actitudes son aquellas tendencias a actuar de una manera determinada; una actitud positiva hacia las matemáticas lleva al alumnado a construir patrones para apreciar las matemáticas, su valor y su contenido. Lo actitudinal tiene elementos cognitivos (conocimientos y creencias), afectivos (sentimientos, emociones y preferencias), conductuales y comportamentales (acción y declaración de intenciones). La incidencia de estas componentes tiene una importancia variable, porque va a formar el entorno social y cultural del profesorado y alumnado. Por ello es necesario que tenga el alumnado una actitud de interés, gusto y tenacidad por

querer hacer y descubrir objetos en matemática, y así será posible tener flexibilidad, reconocer, cambiar, adaptarse y conseguir éxito.

El autor afirma que el aprendizaje del alumno tiene tres aspectos: cognitivas, afectivas y conductuales que permitirá formar su éxito personal, y profesional.

Los investigadores Giménez, Alsina & Fortuny (2013): consideran en su investigación sobre las creencias y emociones como variables afectivas.

“Las emociones incluyen un conjunto de elementos psicológicos, tales como ansiedad, frustración y sorpresa. Las creencias aparecen para incluir procesos cognitivos de tal modo que no pueden separarse de la cognición y de los elementos afectivos. En tanto las actitudes son consideradas como un conjunto de situaciones y factores frente a una materia, se encuentran relacionadas a la hora de resolver problemas y juegos matemático”. Concluyen diciendo que, el cambio de actitud es un proceso lento con una evolución favorable, éstas se desarrollan cuando se brinda al alumnado adecuadas experiencias de aprendizaje de manera que se ponga de manifiesto la importancia de la influencia de las actitudes hacia la matemática.

Los autores hacen un análisis del estudio que realizan en el sentido en que las emociones son momentáneas, mientras que las creencias perduran a través del tiempo.

Por su parte Gómez (2014) muestra diferentes instrumentos (cuestionarios, guiones de entrevistas y escalas de actitudes) para estudiar las influencias afectivas en educación matemática, tanto para alumnos como para profesores. Así podemos encontrarnos con un cuestionario y una escala de actitudes para medir la confianza en la actividad matemática o guiones de entrevista para indagar la interrelación entre cognición y afecto o las creencias de los alumnos. Pero igualmente, podemos encontrar una programación de un curso

para la formación del profesorado en educación emocional en matemáticas con el objetivo de contribuir a que el profesor tenga una preparación adecuada para mejorar las actitudes y apreciaciones del estudiante en esta disciplina. A este respecto, asumimos el paso que se está produciendo respecto de la educación emocional al pasar de la educación afectiva a la educación del afecto. Destaca cuatro creencias que se transmiten a los estudiantes como consecuencia de la actividad matemática desarrollada en clase y su repercusión en el aprendizaje.

Creencia 1: Casi todos los problemas de Matemáticas se pueden resolver por la aplicación directa de, una fórmula una regla o un procedimiento que ha explicado el profesor o que está en el libro de texto en el Corolario: El pensamiento matemático consiste en ser capaz de aprender, recordar y aplicar conceptos, reglas, fórmulas y procedimientos.

Creencia 2: Los ejercicios de los libros de texto se resuelven únicamente mediante los métodos presentados en el libro; además, cada ejercicio tiene que resolverse por el método explicitado en la sección en la que aparece el ejercicio.

Corolario: Aprender Matemáticas es gastar el tiempo en recordar los métodos que pone el libro de texto, más que intentar razonar los problemas.

Creencia 3: Sólo las Matemáticas que entran en el examen son importantes y merecen ser conocidas.

Corolario: Las fórmulas son importantes, pero sus consecuencias u otros problemas derivados de ellas no.

Creencia 4: La Matemática es creada por gente prestigiosa, muy inteligente y creativa. Otra gente trata de aprender lo que ellos han puesto en sus manos.

Corolario: La autoridad está en el profesor y en el libro de texto que son los que tienen el conocimiento matemático.

La autora afirma que las creencias pueden crear al mismo tiempo una estructura relativamente estable, que orienta al individuo en cada nueva situación, en cada tiempo. Pueden cristalizarse y facilitar o bloquear o impedir el establecimiento de nuevos conocimientos. En nuestra realidad las creencias negativas hacia la matemática son muy duraderas que bloquean la mente de nuestros estudiantes y por ello rechazan la matemática, pero a través de los juegos en aula podemos garantizar mediante trabajo cooperativo y las actividades lúdicas podemos generar cualidades como la imaginación, el interés por participar, el respeto por los demás, atender y cumplir reglas, ser valorado por el grupo, actuar con seguridad y comunicarse mejor, es decir, expresar nuestros pensamientos sin obstáculos.

También los Hermanos Johnson (2000): En su trabajo de investigación de “Aprendizaje Cooperativo” afirman como conclusiones que una metodología cooperativa beneficia al alumnado en tres dimensiones: académico, social y personal considerando como ventajas del aprendizaje cooperativo los siguientes aspectos:

A. En el Nivel Académico:

- La cooperación produce entendimiento de todas las áreas, edades y niveles educativos que la competición y el aprendizaje individual.
- La cooperación lleva al alumnado a un mayor nivel de razonamiento que otro tipo de aprendizaje y genera nuevas ideas desarrollando la creatividad y el pensamiento crítico.
- La cooperación provoca algún tipo de conflicto cognitivo, lo que produce retención a largo plazo, así como la capacidad de transferir ese aprendizaje a otras situaciones.

B. En el Nivel Social:

- La estructura cooperativa promueve un contexto de cohesión grupal potenciando relaciones interpersonales. Las alumnas y alumnos con dificultades encuentran apoyo en sus compañeros de trabajo.
- En la clase cooperativa confluyen motivaciones intrínsecas y extrínsecas, el apoyo social aumenta el compromiso personal por aprender, cada persona se ve comprometida con la tarea. En vez de abandonar a la primera dificultad, su actitud es persistir en ella, tratando de resolver dificultades y controversias que se le plantean. La gratificación es inmediata y diaria y sus esfuerzos ayudan de sus compañeros. Los estudiantes necesitan compartir pensamientos, ideas, sentimientos, aspiraciones, esperanzas, alegrías, penas, etc. Las aspiraciones educativas están más influenciadas por sus compañeros que por cualquier fuerza social.

C. En el Nivel Personal:

Trabajando cooperativamente se desarrolla las capacidades de comprensión interpersonal, de entender a las personas. El alumnado tiene que resolver controversias y conflictos tanto cognitivos como de relación, aprendiendo enfrentar con éxito la solución de estos problemas, y la pérdida gradual del egocentrismo y mejora el equilibrio y bienestar de la salud psicológica.

2.5 Marco Conceptual

2.5.1 Definición de juego (Variable Independiente)

El diccionario de la Real Academia (1990), menciona varias acepciones, y de ellas, tomaremos solamente la primera: *“Ejercicio recreativo sometido a reglas y en el que se gana o se pierde”*. También la “Gran Enciclopedia Larousse” define el juego como: *“Actividad de orden físico o mental, no impuesta que no busca ningún fin utilitario, y*

a la que uno se entrega para divertirse y obtener placer”. Analizando ambas definiciones se observa que los elementos que caracterizan a un juego son; actividad recreativa, sirve para obtener mantener en equilibrio nuestra personalidad.

- Puede ser una actividad tanto física como mental
- Existen unas reglas a las que atenerse
- No busca ningún fin utilitario.

2.5.2 Clasificación de los juegos:

Los juegos se clasifican según su contenido en:

- Juegos de conocimiento
- Juegos de estrategia
- Juegos cooperativos.

2.5.2.1 Concepto de juegos de conocimiento

Para **García (1996)** se entiende por juegos de conocimiento aquellos que se utiliza para enseñar conceptos y procedimientos como: recoger datos, experimentar y manipular, plantear conjeturas, inducir y deducir, en el seguimiento de un programa habitual de Matemática. Los juegos de conocimiento se suelen diferenciar de los juegos de estrategia porque éstos utilizan uno o varios elementos *típicos de la resolución de problemas*. Según se tome conciencia, la separación entre los juegos de estrategia y los de conocimiento irá desapareciendo. Todos los juegos matemáticos pueden tener objetivos operativos y contenidos procedimentales que permitan al alumno desarrollar una actividad rica en contenidos matemáticos.

2.5.2.2 Concepto de juegos de estrategia

Para Corbalán (2009) los juegos en los que se ponen en marcha los procedimientos propios de la resolución de problemas que permiten al alumnado hacer conjeturas, generalizar, particularizar, sacar conclusiones, aplicar estrategias como buscar semejanzas, hacer fácil lo difícil, experimentar, hacer un esquema y organizar la información. Cuando el alumno juega busca como meta ganar, de manera inconsciente busca una estrategia ganadora, viéndose forzado a realizar un razonamiento lógico, y por tanto pensando de forma matemática, empezando a investigar aunque sea de forma muy elemental. Cuando hablamos de estrategia es oportuno mencionar la búsqueda de una “*estrategia ganadora*”, que lleva al jugador al éxito, hagan lo que hagan sus adversarios. Se entiende por estrategia de un jugador, a la descripción completa de la manera en el que debería comportarse un jugador para ganar. En consecuencia los juegos de estrategia son aquellos que favorecen el proceso de enseñanza de la resolución de problemas y responden a los siguientes criterios:

- El juego será para uno o más jugadores.
- El juego debe tener un conjunto de reglas fijas que los jugadores deben seguir.
- Los jugadores durante el proceso no deben cambiar las reglas de juego porque éstas proporcionan al jugador una guía en el desarrollo de las estrategias.
- Las reglas establecerán no sólo los objetivos para el conjunto de jugadores, sino también los objetivos individuales que puedan servir para bloquear al oponente.

- Los jugadores deben ser capaces de elegir sus propios caminos para que sus objetivos individuales, las decisiones y estrategias, y cada movimiento tenga sus propias finalidades. Las reglas deben poner de manifiesto cuando uno de ellos ha ganado el juego. Se deben desarrollar muchos hábitos y habilidades de los proceso de pensamiento mediante la estrategia heurística

Metodología Heurística

<i>DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</i>	<i>ETAPAS</i>	<i>DE LOS JUEGOS DE ESTRATEGIA</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Comprender qué se pide. -Comprender qué quiero encontrar. - Comprender qué datos tengo 	1.- Comprender el problema o reglas de juego	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender los requisitos. -Comprender los movimientos. - Comprender cómo se gana
<ul style="list-style-type: none"> - Existe un problema parecido - Formular conjeturas - Seleccionar posibles estrategias 	2.- Concebir un plan	<ul style="list-style-type: none"> - ¿He jugado algún juego similar? - Seleccionar posibles estrategias
<ul style="list-style-type: none"> - Examinar la validez de cada conjetura 	3.- Ejecutar el plan	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué movimientos de ataque o posición hacen que el jugador progrese?
Se ha resuelto el problema: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuál es la estrategia general? - ¿Se puede usar otra estrategia? - ¿Funciona con otros problemas similares? - Modifica el problema. - Generaliza. 	4.- Examinar el resultado	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Es la estrategia seleccionada la mejor posible?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación.- El cuadro presenta la semejanza de los juegos de estrategia, que se dan en la resolución de problemas con la resolución de juegos de estrategia según el “Plan de Polya” (2010).

2.5.2.3 Concepto de juegos cooperativos

Para Salvador (2009) el juego cooperativo es una metodología de trabajo activo, participativo e interactivo que utilizamos en nuestras aulas, que comprende una visión integradora y humanizado de la educación y de las Matemáticas.

El juego cooperativo en las clases de Matemáticas tiene características especiales, mediante el cual las personas se transforman en creadores/as, se enfrentan a situaciones que han de resolver, en el confluyen la creatividad y la toma de decisiones crece y va dando forma a su personalidad.

Además jugar produce alegría, placer, vitalidad, satisfacción y confianza, amplía la fantasía y la creatividad, sitúa a la persona en una posición idónea para relacionarse, expresarse, intercambiar experiencias y pensamientos. Adaptando los juegos cooperativos al alumnado se ejercitan las capacidades de autocontrol y de autonomía. Este aspecto debería ser trasladado a la clase de matemática.

El juego cooperativo se caracteriza, por eliminar la competencia, no hay nadie que pierda o gane. La meta que se persigue no es ganar sino obtener un determinado objetivo de equipo, estas actividades constituyen los contenidos transversales de la educación.

Es una primera reflexión para hablar de educación para la paz si nos proponemos actividades sin competición y sin necesidad de que trabaje uno en contra de otro. Porque la competición produce sentimiento de frustración y hace sentir a las personas como torpes. Los juegos cooperativos favorecen el desarrollo de

capacidades nuevas a quienes por sus limitaciones se ven excluidos o se autoexcluyen en el aula.

Investigaciones recientes muestran que la interacción y la cooperación entre el alumnado cuando se enfrentan a las metas de grupo y la búsqueda común de estrategias para la resolución de un determinado problema suelen ofrecer mejores resultados.

2.5.2.3.1 Características del Juego Cooperativo

En palabras de (Terry Orlick, 2000), en su libro *“Libres para cooperar, libres para crear afirma: Lo mágico de los juegos cooperativos gira en torno varias libertades que ayudan el desarrollo de la cooperación, de los buenos sentimientos y del apoyo mutuo”*. Reflexiona sobre cómo funcionan los juegos cooperativos en:

- **Libres para competir**

La estructura interna de los juegos cooperativos rechaza la competición.

Las personas que aceptan el éxito competitivo, no sólo son capaces de destruir a otros sino también destruirse a sí mismas y a sus familiares, manifestando altos niveles de angustia, depresión, agresividad destructiva y abandono.

- **Libres para crear**

Construir cooperativamente es crear, es sinónimo de echar cimientos para una sociedad pacífica. Los juegos cooperativos han desarrollado el pensamiento creativo de diversos pueblos y continuarán haciéndolo evitando que

los participantes se involucren en tareas estáticas y rígidas.

- **Libres de exclusión**

Los juegos competitivos expulsan a las personas brutalmente, alimentando sentimientos de rechazo y desconfianza. Peor todavía, la eliminación quita la oportunidad de tener más experiencia y de mejorar destrezas. En este sentido los juegos verdaderamente cooperativos rechazan dividir a los jugadores en ganadores y perdedores.

- **Libres para elegir**

Cuando tratamos al alumnado como seres autónomos responsables, comienza a comportarse como persona capaz de sentirse importante y se mejora el control personal resolviendo muchos problemas, logrando tomar decisiones por sí mismas. Una experiencia temprana de cooperación, creatividad y elección permitirá a más personas ser más felices en la cooperación y más sanos en la competición.

- **Libres de agresión**

En las sociedades pacíficas los alumnos son libres de agresión y ésta se consigue cuando los juegos son cooperativos.

2.5.2.3 Concepto de Actitud Hacia la Matemática

Variable Dependiente

La actitud hacia la matemática se define como los hábitos de la mente, o tendencias para responder en ciertas formas de actuar, demostraciones del sentir y del pensar. Responden a los intereses y

motivaciones, y reflejan la aceptación de normas y recomendaciones. Las actitudes tienen elementos cognitivos, afectivos y conductuales, y son el reflejo de uno o más valores. Las actitudes se desarrollan de manera transversal en todas las áreas, por lo tanto los docentes son responsables de fomentarlas y practicarlas conjuntamente con los estudiantes.

El aporte de la presente investigación es *realizar el desarrollo de las actitudes hacia la matemática* como son: la curiosidad, interés, confianza, tenacidad con la finalidad de reforzarlos si son positivos o de superarlos si son negativos. Estas son innatas al hombre se desarrollan en función a necesidades del Área de Matemática a lo largo de toda la vida. Está constituido por percepciones, ideas, creencias, sentimientos favorables y desfavorables. Involucra desarrollar en los estudiantes aprendizajes más complejos como el aprender a pensar, aprender a aprender, aprender a hacer, y aprender a ser, Jack Delors (2000) promoviendo una actitud de reflexión –acción abierta de análisis crítico y predisposición hacia la matemática con capacidad de adaptación a las necesidades y expectativas de los estudiantes del Centro de Educación Básica Alternativa “Humberto Luna” de Cusco.

Gómez (2000), afirma que mediante el juego el niño y el adolescente no sólo se divierten, sino que desarrolla su personalidad y estado anímico. Un niño que no juega no es feliz. Un juego conduce al niño a la conquista de su autonomía, enseña a pensar; a través de él los niños plantean y resuelven problemas cotidianos. Asimismo, es corroborado por: **Freud (1920)** dijo que, el juego es el medio para que los niños aprendan a manejar una situación determinada, con él también se impulsa la creatividad, como una ayuda para identificar problemas, ofrecer nuevas formas de relación social, introducir conocimientos y corregir errores del aprendizaje, y la adquisición de su conducta le ayudará en sus actividades.

Dimensiones:

Dimensión cognoscitiva.- Corresponde a los conocimientos adquiridos a través de la resolución de problemas planteados en la sesión de clase. Con la aplicación de los juegos cooperativos en el aula de matemática y con el trabajo en equipo incentivamos en el alumnado que aumente su motivación e interés por el aprendizaje de las matemáticas, pues resolviendo problemas conjuntamente, se completa alcanzar una meta común. También es importante considerar las actitudes del profesorado ante la materia que enseña, sus concepciones, sus creencias, y su posicionamiento siendo necesaria una buena formación continua y permanente, acompañada de una visión moderna de las mismas y una actitud abierta hacia el alumnado, que requiere un trato diferencial con el cuidado de los afectos y emociones, por lo cual es preciso diversificar el contenido curricular a distintos niveles. En cuanto a lo matemático y curricular es necesario que el profesorado y alumnado tengan una actitud de interés, gusto y tenacidad por querer hacer y descubrir objetos en matemática, una mentalidad en constante cambio, apertura en lo que lee y en lo que se descubre, autonomía para aplicar personalmente lo que organiza y reflexión para analizar lo que sucede en la aplicación en el aula. Así será posible tener flexibilidad, reconocimiento, cambio, adaptación y éxito, valorando las actitudes en una construcción social del conocimiento, que no olvida las diferencias individuales.

Dimensión Afectiva.- Corresponde a lo que el alumno prefiere hacer (actitud), incluye actitudes, creencias, apreciaciones, sentimientos, y valores. Son estados anímicos en los cuales están inmersos los sentimientos y humor. Por otro lado, otros autores consideran como una categoría general en la cual están inmersos las actitudes y los valores, el comportamiento moral y ético, el desarrollo personal y la motivación. Se refieren a la valoración y el aprecio por ésta disciplina y al interés por ésta materia y por su

aprendizaje, por lo cual el argumento es más afectivo que cognitivo.

Dimensión Comportamental: Rompe con el esquema de ejercicios rutinarios.

- Evitamos la competición sistemática y la discriminación por sus características personales ya que crea sensaciones desagradables en quién ha sido eliminado.
- Los juegos presentados constituyen una tarea común de cada uno de los miembros del grupo, ofreciendo la oportunidad de que todos y todas exploren y ejerciten sus habilidades en diferentes tareas.
- Evaluamos el rendimiento del grupo, evitando en todo momento que los perezosos se cobijen en el grupo.
- Los juegos diseñados, en los que nadie pierde ni gane, sino que al contrario, favorecen la creatividad y la selección de estrategias de razonamiento tanto individual como grupal.
- Hacer que las oportunidades de éxito y recompensas sean iguales para todas y todos.

Dimensión Creencias del entorno.- Menciona tres categorías: actitudes, creencias, y emociones. El alumnado desarrolla gran variedad de creencias afirmando que la matemática es árida, no tiene sentido, es inhumana etc. Lo que ocasiona el fracaso escolar y por su naturaleza cognitiva son duraderas, mientras que las emociones pueden aparecer y desaparecer rápidamente.

Dimensión de Auto concepto.- Permite la autovaloración, y autorrealización de los estudiantes al desarrollar sus capacidades más complejas y proporcionan beneficios de aplicar a otras situaciones de vida y trabajo laboral.

2.6 Glosario terminológico

El juego cooperativo se caracteriza, por eliminar la competencia, no hay nadie que pierda o gane la meta que se persigue no es ganar sino obtener un

determinado objetivo de equipo, estas actividades constituyen los **enfoques transversales** de la educación.

Los juegos cooperativos favorecen el desarrollo de capacidades nuevas a quienes por sus limitaciones se ven excluidos o se autoexcluyen en el aula.

- **Concepto de juego matemático cooperativo (Variable Independiente):**

El juego matemático cooperativo, es una estrategia metodológica de trabajo en equipo, que consiste en que todos los alumnos y alumnas se sientan comprometidos con el aprendizaje de sus compañeros y compañeras. En la práctica cristaliza el trabajo en grupos, en el cual se valoran ciertas actitudes y se practican determinadas habilidades sociales, que corresponde a la variable independiente.

- **Concepto de actitudes hacia la matemática (Variable Dependiente):**

Se percibe por actitudes aquellas tendencias a actuar de una manera determinada. Una actitud positiva hacia las matemáticas lleva al alumnado/a apreciar las matemáticas y valorar su contenido” comprende a la variable dependiente.

El juego cooperativo en las clases de Matemáticas tiene características especiales, mediante el cual las personas se transforman en creadores/as, se enfrentan a situaciones que han de resolver, en el confluyen la creatividad y la toma de decisiones crece y va dando forma a su personalidad. Además jugar produce alegría, placer, vitalidad, satisfacción y confianza, amplía la fantasía y la creatividad, sitúa a la persona en una posición idónea para relacionarse, expresarse, intercambiar experiencias y pensamientos. Adaptando los juegos cooperativos al alumnado se ejercitan las capacidades de autocontrol y de autonomía y autoestima

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA

INVESTIGACIÓN

3.1 Operacionalización de la variable (Dependiente)

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACION AL	INDICADOR	ALTERNATIVA	INDICE
ACTITUDES HACIA LA MATEMÁTICA	Cognoscitivas	- Conocimientos	- Muy de acuerdo	3
			- De acuerdo	2
			- En desacuerdo	1
			- Indiferente	0
	-Afectivas	-Interés del alumnado hacia la matemática	- Muy de acuerdo	3
			- De acuerdo	2
			- En desacuerdo	1
			- Indiferente	0
	Comportamental es	-Trabajo en equipo	- Muy de acuerdo	3
			- De acuerdo	2
			- En desacuerdo	1
			- Indiferente	0
	-Creencias del entorno	-Temor hacia la matemática	- Muy de acuerdo	3
			- De acuerdo	2
			- En desacuerdo	1
			- Indiferente	0
	-Auto concepto	-Autonomía, Autoestima	- Muy de acuerdo	3
			- De acuerdo	2
			- En desacuerdo	1
			- Indiferente	0

Fuente: Elaboración propia

3.2 Tipificación de la investigación

3.2.1. Tipo de estudio

La presente investigación corresponde al tipo de investigación aplicada experimental. La investigación aplicada, guarda íntima relación con la básica, pues depende de los descubrimientos y avances de la investigación básica y se enriquece con ellos, pero se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos, asimismo la experimental comprende el hecho de observar la realidad, poner en práctica lo que se desea experimentar y luego obtener conclusiones al respecto de lo investigado. (Hernández, 2010)

El presente trabajo utiliza la investigación experimental, con dos grupos y dos pruebas (cuestionario de actitudes) de entrada y salida (Hernández, 2010)

GE: O1-----X-----O2

GC: O1-----O2

Dónde:

GE: Grupo experimental (primer grado “A”)

GC: Grupo control (primer grado “C”)

O1: Pre prueba de actitud (Encuesta Inicial)

X : Uso del juego cooperativo

O2: Pos prueba de actitud (Encuesta Final)

Para ello primero se ha seleccionado previamente los juegos matemáticos cooperativos, y de la adecuación de los mismos a la realidad de nuestro entorno y escogiendo aquellos juegos cooperativos, que por su naturaleza son funcionales al desarrollo intelectual del alumnado de nuestro medio. Una vez realizada la

selección de los mismos se procede al diseño de las fichas de juegos matemáticos cooperativos, tanto para el docente como para el alumnado. Cada ficha, cuidadosamente elaborada, es aplicada al alumnado del Centro de Educación Básica Alternativa “Humberto Luna” de Cusco, en edades que fluctúan entre los 14 a 20 años, en las sesiones de clase de 80 minutos, en el período tiempo de un semestre, contrastando la efectividad de los juegos matemáticos en el aula de matemática. En el grupo de contraste se aplica el mismo cuestionario, del cual adjunto la interpretación estadística cualitativa y cuantitativa.

3.3 Estrategia para la prueba de hipótesis

El medio por el cual se ha optado trabajar con dos grupos, el grupo experimental y el grupo de contraste. Con uno se realiza la experiencia y con el otro, sólo las pruebas. Diseño experimental con grupo de control y experimental con pre test (encuesta inicial) y pos test (encuesta final).

3.4 Población y muestra

3.4.1 Población

La población está conformada por la totalidad de estudiantes de noventa (90) con un total de 3 secciones (A, B y C); alumnos matriculados en el primer grado del ciclo avanzando del centro de Educación Básica Alternativa “Humberto Luna” de Cusco, del distrito de Cusco de la región Cusco.

Cuadro 1. Población

Grado	Secciones	Nº de estudiantes	Porcentaje (%)
Primer grado	“A”	30	33.33%
	“B”	30	33.33%
	“C”	30	33.33%
Total		90	100%

Fuente. Nómina del CEBA “Humberto Luna” - 2013

3.4.2 Tamaño de la Muestra

$$N = \frac{Z^2 N(P)(1 - P)}{\varepsilon^2 (N - 1) + Z^2 (P)(1 - P)}$$

Donde:

Z^2 = Es el coeficiente de confianza valor de la norma estándar $Z \sim N(0,1)$

Nivel de confianza 0,95 entonces $Z \sim 1,96$

ε = Es el error entre el estimador y $|P^{\wedge} - P| \leq 0.5|$

P = Probabilidad o proporción de alumnos con actitudes negativas hacia la Matemática en este caso es de 70%

$$N = \frac{(1.96)^2 * 90 * (0.7)(0.3)}{(0.06)^2 (89) + (1.92)^2 (0.7)(0.3)}$$

$$N = 64$$

Como el tamaño de la población es 90 estudiantes entonces, la muestra de 60 estudiantes se encuentra en rango aceptable.

Esta muestra estuvo constituida por estudiantes del primer grado “A” como experimental y como grupo control el primer grado “C”.

Cuadro 2. Muestra de estudio

Grupo	Grado	N° de alumnos		Total
		H	M	
G. experimental	1° “A”	21	9	30
G. control	1° “C”	18	12	30
Total		39	21	60

Fuente. Nómina del CEBA “Humberto Luna” – 2013

3.5. Instrumentos de recolección de datos

Luego se procedió a la elaboración de una ficha de encuesta con 20 ítems sobre las actitudes matemáticas (aspectos cognitivos) y actitudes hacia la matemática (aspectos afectivos), clasificados según los diversos criterios antes comentados: cognoscitivos, afectivos, comporta mentales, creencias del entorno y auto concepto, con sus respectivos indicadores y la escala de valoración comprendido en el rango de (0.1, 2, 3) para medir las actitudes anteriormente mencionadas.

3.6 Clasificación de los indicadores de la encuesta inicial y final.

3.6.1. Método de análisis de datos

Los ítems de la encuesta cuidadosamente seleccionados son: cognoscitivos, afectivos, afectivos, comportamentales, creencias del entorno, auto concepto, con sus respectivos indicadores sirven para dar confiabilidad y validar objetivamente la encuesta inicial y final (pre test y pos test).

N°	Indicadores de Actitudes	Indicadores (ítems)
I	Cognoscitivos	2, 3, 13, 16
II	Afectivos	1, 5, 6, 9, 15, 18
III	Comportamentales	7, 8, 10, 17
IV	Creencias del entorno	14, 19, 20, 11
V	Auto concepto	4, 1

El análisis e interpretación de las variables se inicia con la presentación de los resultados de la encuesta inicial y final aplicada a los estudiantes que conformaron el grupo experimental sección del 1° A con la validez siguiente:

Alternativas	Peso
Muy de acuerdo	3
De acuerdo	2
En desacuerdo	1
Indiferente	0

3.6.2 Validez mediante opinión de expertos

Mediante juicio de expertos, aplicado a especialistas en educación, para validar el instrumento de la encuesta para la **variable dependiente “actitudes hacia la matemática”**, los expertos fueron los siguientes:

Jurado N° 1. Dra. Katia García Alfaro: Directora de Investigación UNSAAC.

Jurado N°2. Msc. Carlos Vera Gutiérrez: Docente de Matemática PUCP

Jurado N° 3. Mgt. Abigail Chávez Meza: Docente del CEBA “Uriel García”.

Cuadro N° 1

Expertos que validaron el instrumento de actitudes hacia la matemática

N°	Nombres y Apellidos	Calificativo
01	Dra. Katia García Alfaro	65 %
02	Msc. Carlos Vera Gutiérrez	80 %
03	Mgt. Abigail Chávez Meza	70 %
Total		73 %

Fuente: Elaboración propia

Del resultado se tiene que los instrumentos se encuentran en la escala de Muy Bueno, por lo tanto son aplicables a la muestra en estudio.

3.6.3 Prueba de confiabilidad

- Confiabilidad del Instrumento:

$$Cf = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{x(n-x)}{n\sigma^2} \right]$$

- Dónde:

Cf = Coeficiente de confiabilidad

n = Puntaje máximo alcanzado

x = Promedio

σ = Desviación estándar

Donde:

- Cf=80/79(1-0.13)=0.87;

Este indicador significa de acuerdo a la escala de Kuder Richardson el valor del instrumento mediante la matriz de validación es confiable. Los tres jurados coinciden que el instrumento es altamente confiable.

Rangos para interpretación del coeficiente de Kuder Richardson

Rango	Magnitud
0.53 a menos	Nula confiabilidad
0.54 a 0.59	Baja confiabilidad
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy confiable
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad
1.00	Perfecta confiabilidad

De acuerdo a los rangos establecidos, se analizó el índice de Kuder Richardson en indicador de 0.87 establece que el instrumento aplicado es de excelente confiabilidad.

3.7 Juegos aplicados en sesiones de aprendizaje durante el experimento

En esta etapa se pide a los estudiantes trabajar en grupos conformados por dos, tres hasta cuatro estudiantes, los estudiantes leen las instrucciones y/o reglas de juego propuestas para todos por igual para así poder participar en el juego respetando los turnos y prestando atención al desarrollo del mismo. La docente interactúa y se desplaza a distintos grupos de estudiantes por un periodo de

80 minutos. Al finalizar la actividad se formulan las siguientes preguntas a los participantes: ¿Qué te pareció el juego, ¿Es un juego donde interviene el azar o el razonamiento?, ¿Qué capacidades crees que desarrollan en la actividad?; los mismos se caracterizan por ser muy fáciles de comprender no son exhaustivas permiten el acercamiento a un tema sin tener que dominar las anteriores, se abordan independientemente. Logran el trabajo autónomo puede trabajar en grupos, solo es decir libremente sin coacción de ninguna clase. Tienen un objetivo lúdico, que además de aprender lo pasan bien, la secuencia que se repite a lo largo de todos los temas es una aproximación cualitativa, seguida de actividades y estrategias de resolución de problemas, este planteamiento permite romper la rígida estructura de las matemáticas que habitualmente impide subir al estudiante un escalón, cada juego presenta un esquema cognitivo:

Mejora el recuerdo. La memoria es más duradera

Mejora la comprensión frente al automatismo

Da anclajes para conectar distintos conceptos entre sí.

Por otra parte cada juego cooperativo desde los más fáciles hasta algunas con cierta dificultad logran las siguientes actitudes: Confianza en sus propias capacidades, paz, tranquilidad, fuera de prisas, disposición de aprender, curiosidad, gusto por la actividad mental y gusto por el reto.

En esta etapa del proceso de investigación utilizamos una metodología mixta de análisis cualitativo y cuantitativo el cuestionario inicial y final en el que el alumnado es capaz de mostrar sus actitudes matemáticas y hacia la matemática, contrastando su predisposición hacia la matemática, sus conjeturas, estrategias de juego, resolución de problemas, interacción entre el docente y el alumnado y otras actividades complementarias de apoyo.

3.8. Explicación de juegos cooperativos en el Aula

Material de trabajo.- En esta etapa se elaboró las sesiones de clase para estudiantes que consisten en fichas de juegos matemáticos para el alumnado. Estas fichas son aplicadas como un instrumento de motivación permanente en el aula de matemática en concordancia con la propuesta pedagógica.

Tiempo empleado.- El presente trabajo de investigación de toma de resultados se ha realizado en el periodo de un año partido en dos etapas:

Primera etapa: Selección de juegos matemáticos cooperativos para el alumnado del 1º grado de secundaria sección “A” en el primer semestre.

Segunda etapa: Aplicación de las sesiones de aprendizaje a los estudiantes del grupo experimental y el grupo de control en el segundo semestre.

Número de sesiones: El número de sesiones es un total de 30, equivalente al número de los juegos utilizados con el alumnado del grupo experimental.

Diario de clases.- A través del diario se analizan los distintos ritmos de trabajo, la dirección del proceso de aprendizaje, las dificultades encontradas en el proceso de la aplicación de los juegos matemáticos cooperativos en el aula.

Estudio de algunos trabajos del alumnado.- Corresponde a la evaluación de inicio, proceso y salida, logrando analizar los productos para el tratamiento de las dificultades en la sesión de clase.

Para realizar la medición de este trabajo se utilizó una metodología mixta de análisis cualitativo y cuantitativo en la etapa de aplicación de sesiones de clase.

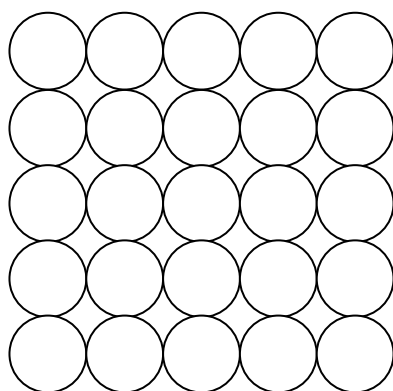
3.9. Las sesiones de clases para el desarrollo del experimento.

PRIMERA (1º) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: la mosca antojadiza

Es un juego solitario:

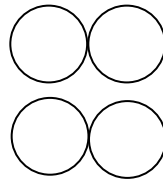
Se han colocado sobre una mesa 25 monedas. Viene una mosca volando y se posa sobre una de las monedas, se le ocurre que le gustaría patear todas las monedas, andando y pasando de una moneda a otra (que la toque) sin volar y sin repetir monedas. ¿Podría hacerlo? ¿Cuál sería su itinerario? (Cubillo S. 2010, Pág. 31).



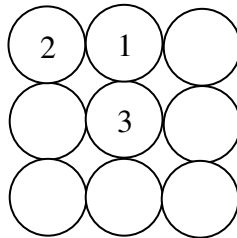
Trata de jugar a una mosca un rato y observarás muchas cosas sobre el problema. Reflexiona sobre tu modo de proceder, de pensar y también sobre tus propios sentimientos frente a él, cómo te afectan las posibles frustraciones, los momentos de éxito, de ver claro, encontrarás ideas para su solución.

Protocolo del proceso

1. Me familiarizo con el problema, ensayando varias veces por donde inicio.
2. Hay muchas posibles monedas, por donde la mosca se puede pasar.
3. Si hubiera menos monedas. Parece que sería más fácil.
4. Si hay un cuadrado de cuatro monedas, la cosa es muy fácil demasiado fácil



5. Con cuadrado de nueve monedas



El juego empieza a complicarse, pero la mosca tiene tan solo tres opciones. Para la opción 1 y 3 el camino es fácil

Para la opción 2, resulta difícil y es imposible

SEGUNDA (2°)
SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: las torres de Hanói

Es un juego solitario.

Tengo 3 varillas sobre la varilla 1 están aplicados n discos; a, b, c, de diámetros decrecientes, el problema consiste en llevar estos discos a la varilla 3, respetando las reglas siguientes:

1. No se puede desplazar más de un disco en cada movimiento.
2. Un disco solo puede descansar sobre otra de diámetro superior.

Encuentra el mínimo número de movimientos necesarios para desplazar un disco.

(Gómez, 1992, Pág. 12)



Protocolo del proceso:

- El primer disco pasa a la varilla 3
- El segundo disco pasa a la varilla 2
- De la tercera pasamos a la 1 y 2 y así sucesivamente.

Se concluye para:

- | | | |
|------------|-------|----------------|
| ➤ 1 ficha | ————→ | 1 movimiento |
| ➤ 2 fichas | ————→ | 3 movimientos |
| ➤ 3 fichas | ————→ | 7 movimientos |
| ➤ 4 fichas | ————→ | 15 movimientos |

➤ 5 fichas \longrightarrow 31 movimientos

·
·
·

➤ n fichas \longrightarrow $2^n - 1$ movimientos

Se puede generalizar:

Nº de discos	1	2	3	4	5 n
Nº de movimientos	2	3	7	15	21 $2^n - 1$

TERCERA (3°) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: llegar al cielo

Es para dos jugadores.

En un tablero formado por 9 líneas horizontales, el jugador A intenta que su árbol crezca hasta el cielo y el jugador B trata de impedirselo. Lanza una moneda el jugador A y si sale sello alarga dos ramas. Lanza una moneda el jugador B y si sale cara se detiene el crecimiento de esa rama que haya dibujado A. Si sale sello la rama permanece viva y puede seguir reproduciéndose.

A continuación el jugador A lanza de nuevo una moneda por cada rama que esté viva y así sucesivamente.

El jugador A gana si consigue llegar al cielo en caso contrario gana B
(Brihuega, Molero, & Salvador, 1996, pág. 144)

Protocolo del proceso:

1. Dibujamos el tablero con 9 líneas horizontales y el árbol

A	B



2. Se debe anotar los resultados en la tabla analizándolo
3. Se debe coleccionar la tabla para cada caso.

4. La siguiente fase consiste en buscar una fórmula recursiva y comprobar el ajuste entre los resultados experimentales y teóricos.
5. Si llamamos P_n a la probabilidad de que gane B al jugar con n capas, obtenemos la expresión: $8 P_{n+1} = 3 + 4 P_n + P_n^2$
6. B ha ganado el 95% y A el 5% luego de cada 1000 soles.

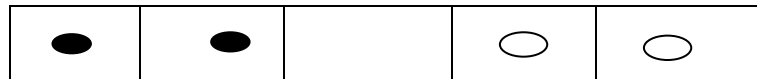
CUARTA (4°) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: el salto de la rana lineal

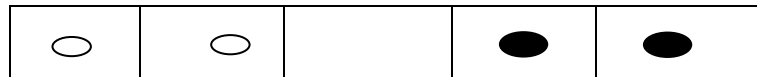
Es un solitario.

Coloca dos fichas blancas en cada uno de las casillas de la izquierda y dos negras en las casillas en la derecha dejando libre la casilla del medio, intercambia la colocación de las fichas blancas en lugar de las negras y viceversa. Una ficha puede moverse a una casilla adyacente, si está vacía una ficha puede saltar, sobre una ficha de distinto color a una casilla vacía, en el sentido permitido Las fichas negras pueden alcanzar únicamente hacia la izquierda y las blancas hacia la derecha. (Brihuega, J; Molero, M; Salvador, A. 2012; Pág. 141)

Posición inicial:



Posición final:



Protocolo del proceso:

1. Si nos proponemos a jugar un poco, descubriremos que no resulta sencillo completar el juego.
2. Podemos ensayar varias veces hasta lograr alguna estrategia.
3. A continuación presentamos una estrategia.

ESTADO	REPRESENTACION GRÁFICA				
Inicial	●	●		○	○
2°	●		●	○	○
3°	●	○	●		○
4°	●	○	●	○	
5°	●	○		○	●
6°		○	●	○	●
7°	○		●	○	●
8°	○	○	●		●
Final	○	○		●	●

4. Generalizando se tiene:

N° de casillas Movimientos

1 3

2 8

3 15

4 24

5 35

:

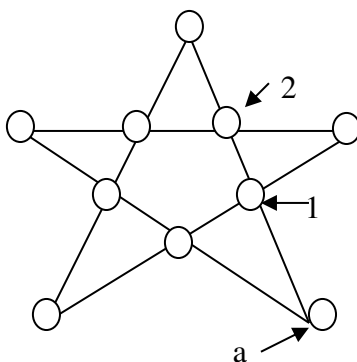
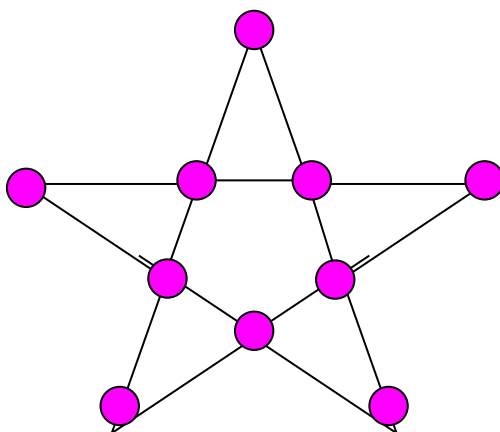
$$a_n = n^2 + 2n$$

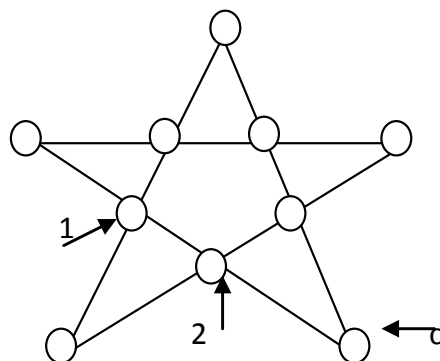
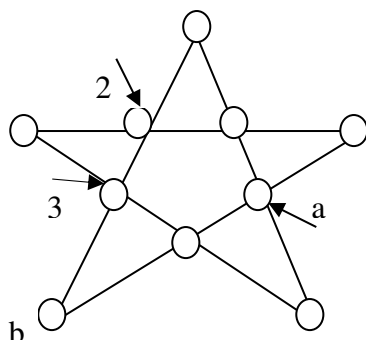
QUINTA (5°) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: estrella de oro

Es un juego solitario (para un solo jugador)

En la figura de la estrella que observas elige un vértice cualquiera que tenga ficha, cuenta a partir de la ficha elegida dos vértices que forman con el inicial una línea recta, quita la ficha que está en el último vértice que hemos contado. Continúa el procedimiento hasta eliminar las 9 fichas y quedarte con sólo una (Corbalán, F. 2010 Pág. 24).





Protocolo de proceso:

1. Elegimos un vértice cualquiera que tenga ficha, se cuentan a partir de él, dos vértices que formen con el inicial una línea recta y se quita la ficha que está en el último vértice, si elegimos el vértice “a” se quita la ficha que esté en el 2, porque los vértices 2, 1 están en línea recta.
2. Si elegimos el vértice “b”, se quita la ficha que esté en 2, porque los vértices 2, 1 y b; están en línea recta, pero no se puede quitar la ficha que este en 3 porque los vértices 3,1 y b no están en línea recta.
3. Si en un vértice no hay ficha, no se puede empezar a contar con él, pero siempre hay que contarlo como lugar. Es decir que si elegimos el vértice “c” en el que hay una ficha en el vértice 1, ya hemos quitado la ficha y en el vértice 2 hay todavía una ficha, está la podemos quitar 2, 1 y c, están en línea y el lugar del vértice 1 hay que contar aunque no haya ficha.

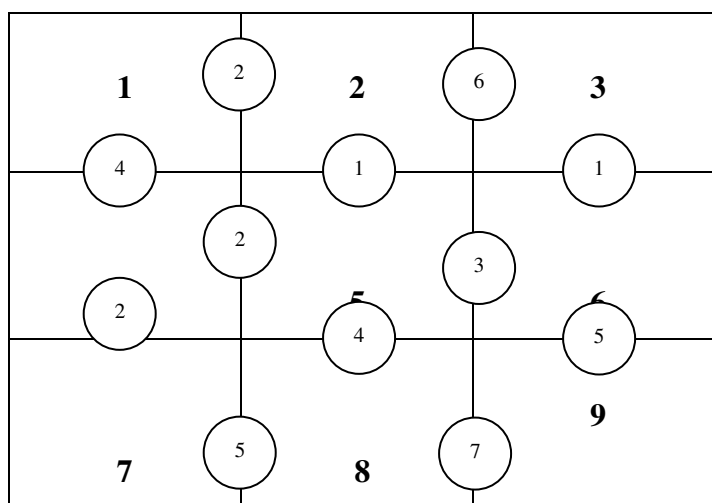
Posibles variantes

4. Se colocan nueve fichas en los nueve vértices que se quiera (se deja uno libre, por tanto), se van comiendo fichas como en las demás (saltando por encima de una ficha, si a continuación hay un espacio libre), se trata de lograr dejar una sola ficha.
5. Es un juego de origen indio que todavía se juega en Greta (Bell – Cornelios, 1990).
6. El nombre del juego responde a que se juega en un tablero en el que hay una relación aurea, esto nos permitirá referirnos a ella, a su historia y la relación con otros conocimientos del área.
7. La estrella pentagonal, por una parte constituye el primer símbolo de una sociedad que tuvo mucho que ver con las matemáticas: los pitagóricos.

SEXTA (6°) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: suma máxima y mínima

En la ficha debes colocar los números del 1 al 9 en los cuadrados vacíos, multiplicando los dos números de los 2 cuadrados adyacentes y escribe el producto en el círculo que hay entre los cuadrados. Sumando los números que hay en todos los círculos obtenga el mayor posible de la suma de los productos (suma máxima) entre 2000- 2400 y la menor entre 1000-2000 (Suma mínima).



Protocolo del proceso:

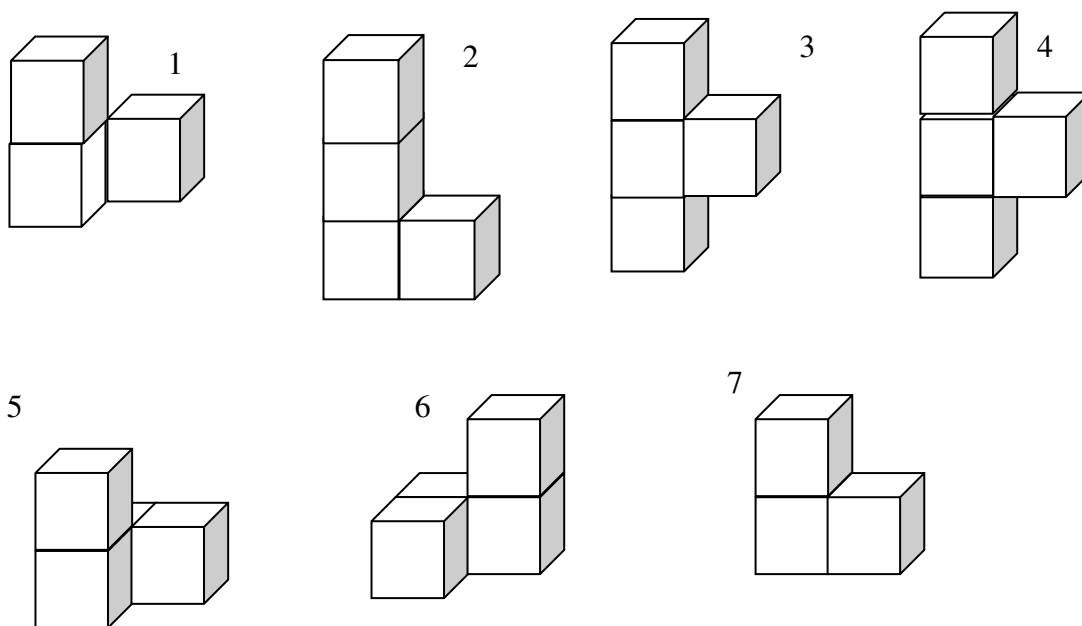
1. En cada cuadrado se coloca un número del 1 al 9.
2. Después se multiplican los dos números adyacentes de cada cuadrado y el resultado se coloca en el círculo.
3. Luego se suman los resultados obtenidos en los círculos hasta obtener los resultados anterior, suma mínima entre (1000 – 2000) y la suma máxima entre (2000 – 2400)

SEPTIMA (7º) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: colección soma

Puzles en el espacio:

Utilizando los policubos manipula y grafica en las fichas simétricas, luego trace todas las formas de los bicubos, tricubos y tetracubos. Con 6 tetracubos y 1 tricubo se construyen los objetos de la colección soma. (Perro, pato, ganso, etc.) (Corbalán F. 2010).



Protocolo del proceso:

1. Se trata de construir puzles en el espacio para desarrollar el sentido espacial.
2. Empezaremos por el más conocido, y uno de los que más posibilidades educativas tiene: el conocido el cubo soma, diseñado por Piet Hein.
3. Es un puzles de 7 piezas: los seis tetraminos y el trimino que se encuentran en la figura que observamos.
4. El número necesario para construir un cubo mayor de tres cubitos de lado es en total 27 cubitos, ese es el objetivo del cubo soma.
5. Se propone representa en tres dimensiones, solo es necesario representar 6 fichas, porque la séptima tiene que encajar en el hueco que queda.

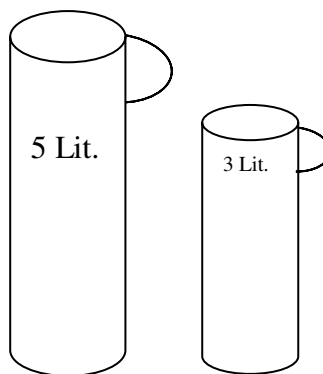
OCTAVA (8º) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: dos jarras.

Es un juego de estrategia.

Después de haberse perdido muchas horas en el desierto, Juan llegó a un Oasis y se creyó salvado, pero los guardianes del agua sólo dejaron satisfacer su sed con la siguiente condición: Juan debería recoger exactamente 4 litros de agua con la ayuda de un vasija de 3 litros y otra de 5. ¿Cómo lo hace? (Calabría, M. 1990. PAg. 7

Representación gráfica



Protocolo del proceso:

A. 5 Lit.	B 3 Lit.
0	0
5	0
2	3
2	0
0	2
5	2
4	3

- 1º Etapa inicial ambas vacías
- 2º Lleno A y B queda vacío
- 3º Se echa 3 Lit. a B y 2 Lit. quedan en la A
- 4º Se vacía B y 2 litros queda en A
- 5º Se echa 2 a la B y A queda vacía
- 6º Se llena A y B queda vacío
- 7º Se echa 1 litro a B y en A queda exactamente 4 litros

De igual manera analiza cada uno de los siguientes problemas y resuélvelo describiendo la estrategia utilizada.

- a. Medir 6 litros con la ayuda de dos vasijas una de 9 litros y otra de 4 litros.
- b. ¿Qué harías para medir 7 litros de agua si solo disponemos de 2 vasijas una de 9 y otra de 4 litros?.

NOVENA (9°) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: los barqueros

Es un juego de estrategia.

Un barquero debería pasar a la otra orilla de un río a un lobo, a una oveja y una lechuga. El bote con que cuenta es tan pequeño que sólo puede transportar a dos. El barquero para pasar a los tres de forma que durante la ausencia del barquero el lobo no se coma a la oveja o la oveja a la lechuga (Calabria, M. 1990. Pág. 8)

Representación gráfica



Protocolo del proceso:

SITUACION	A				B			
PARTIDA	Granjero	Lobo	Oveja	Lechuga	Granjero	Lobo	Oveja	Lechuga
Etapla Inicial	G	L	O	l	-	-	-	-
1° Movimiento	-	L	-	l	G	-	O	-
2° Movimiento	G	L	-	l	-	-	O	-
3° Movimiento	-	-	-	l	G	L	O	-
4° Movimiento	G	-	O	l	-	L	-	-
5° movimiento	-	-	O	-	G	L	-	l
6° Movimiento	G	-	O	-	-	L	-	l
7° Movimiento	-	-	-	-	G	L	O	l

SOLUCIÓN:

El barquero actúa así: en el 1° movimiento pasan la oveja y el granjero a la otra orilla, en el 2° movimiento regresa el granjero solo, en el 3° movimiento pasa el granjero el lobo y la oveja, en el 4° movimiento regresa el granjero y la oveja, en el 5° movimiento pasa el granjero el lobo y la lechuga, en el 6° movimiento regresa el granjero y por último logran pasar el granjero y la oveja.

DÉCIMA (10°) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: en la granja

Es un problema con resolución de ecuaciones.

En una granja hay cierto número de conejos y gallinas, las cabezas suman 36 y las patas 100. ¿Cuántas gallinas y cuántos conejos hay en total? (Calabria. M. 1990, Pág. 17)



Representación gráfica



Protocolo del proceso:

1. Sea C: Conejos

Sea G: Gallinas

2. El número de conejos y gallinas, suman 36 cabezas.

$$\begin{array}{l} C + G = 36 \\ 4C + 2G = 100 \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \longrightarrow \begin{array}{l} C + G = 36 \text{ luego} \\ 2C + G = 50 \end{array}$$

3. Se forma una ecuación de dos variables

$$\begin{array}{rcl} C + G & = & 36 \\ -2C - G & = & 50 \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \quad \begin{array}{l} C = 14 \text{ es el número de conejos} \\ G = 22 \text{ es el número de gallinas} \end{array}$$

Resuelva los siguientes problemas:

a) En un corral se contaron 48 cabezas y 168 patas (Cuántos conejos y gallinas hay en el corral.

$$\begin{array}{l} C + G = 48 \\ 4C + 2G = 168 \end{array} \quad \begin{array}{l} \longrightarrow C + G = 48 \\ \longrightarrow 2C + G = 84 \end{array} \quad \begin{array}{l} \longrightarrow C = 36 \\ \longrightarrow G = 12 \end{array}$$

b) En un laboratorio, entre arañas y escarabajos, se encuentran 8 cabezas y 54 patas. ¿Cuántos coleópteros se tiene Sea:

A : Arañas

E : escarabajos

$$A + E = 8 \quad \Rightarrow \quad 6E + (8 - G) = 54$$

$$8A + 6E = 54 \quad -2E = -10$$

$$\Rightarrow E = 5 \text{ y } A = 3$$

- c) Luisa da a su hijo tantos céntimos como soles tiene en el bolsillo y se queda con S/. 396.00 ¿Cuántos soles tenía en el bolsillo?

x : tiene en soles

y : Céntimos

Además : $x = 100y$

$$\Rightarrow y = \frac{x}{100}$$

$$x\left(1 - \frac{1}{100}\right) = 396$$

$$x\left(\frac{99}{100}\right) = 99(4)$$

$$\Rightarrow x = 400$$

Por tanto Luisa tiene S/. 400.00

ONCE (11°) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: la gran fuga

Es un juego de estrategia.

Los presos están en celdas de una planta cuadrada, en cada una de las celdas de los ángulos hay un preso y en cada una de las cuatro que forman los lados hay siete. El carcelero cuenta siempre el número de presos que hay en cada hilera y hay nueve como siempre. En total hay 32 presos por lo que el carcelero se retira a su oficina porque todo es correcto. En una segunda rueda el carcelero vuelve hacer recuento y las cuentas le salen, pero no se había percatado que se han fugado 4 presos. (Calabria 1990. Pág. 25)

1. ¿Qué hicieron dos presos para burlar al carcelero.

Al hacer la ronda siguiente volvió a contar a los presos y como todos los lados sumaban 9, se marchó a descansar tranquilamente, no se enteró de la fuga de otros 4 presos.

2. ¿Cómo volvieron a burlar al carcelero?

En la tercera ronda, el carcelero realizó el último recuento. Le salieron las cuentas y se fue a dormir. A la mañana siguiente se descubrió que solo quedaban 20 presos.

3. ¿Qué hicieron los presos para engañar por tercera vez al ingenuo carcelero?

Representación gráfica

1	7	1
7		7
1	7	1

Protocolo del proceso

01

2	5	2
5		5
2	5	2

02

03

4	1	4
1		1
4	1	4

NOTA: Los presos se distribuyeron en las celdas como se observan en los gráficos

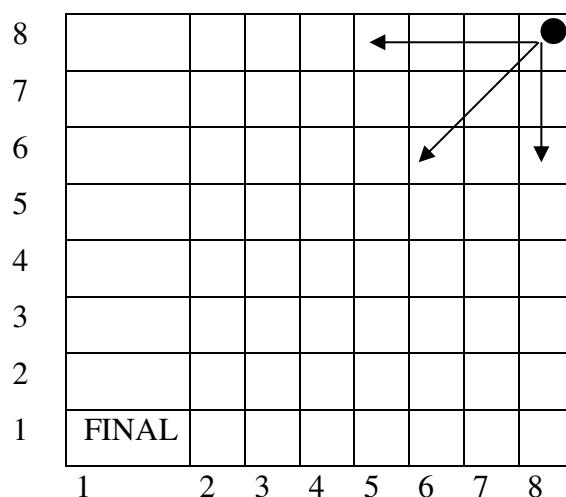
DOCE (12°) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: llegar el primero

Es un juego de dos jugadores

En este juego primero se sortea la partida luego sitúa la ficha en una casilla cualquiera del tablero. Cada jugador mueve la ficha en vertical, horizontal o diagonal alternativamente. Gana el jugador que llega primero a la casilla final (Corbalán, F. 2010; Pág. 27)

Representación Gráfica



Reglas del juego:

1. Uno de los jugadores (la primera partida por sorteo y en las demás por turno) sitúa la ficha en una casilla cualquiera del tablero a su elección.
2. Mueve en primer lugar el otro jugador, y partir de ese momento se van haciendo movimientos alternativamente.
3. Cada movimiento consiste en desplazar la ficha en horizontal (hacia la izquierda), vertical (hacia abajo) o en diagonal (hacia abajo y a la izquierda) cualquier número de casillas como se ve en la figura.
4. Gana el jugador que consigue llevar la ficha a la casilla marcada con final (la situada en el ángulo inferior izquierdo).

Protocolo del proceso:

1. Si se colocan las fichas en la casilla (3,2), ganan con toda seguridad.
2. Si se colocan las fichas en las casillas (1,1), (3,2), (6,4), (8,5), (11,7)... se tiene la partida ganadora.
3. También son “ganadoras” las casillas simétricas respecto a la diagonal principal, introduciendo de esta forma el concepto de simetría.

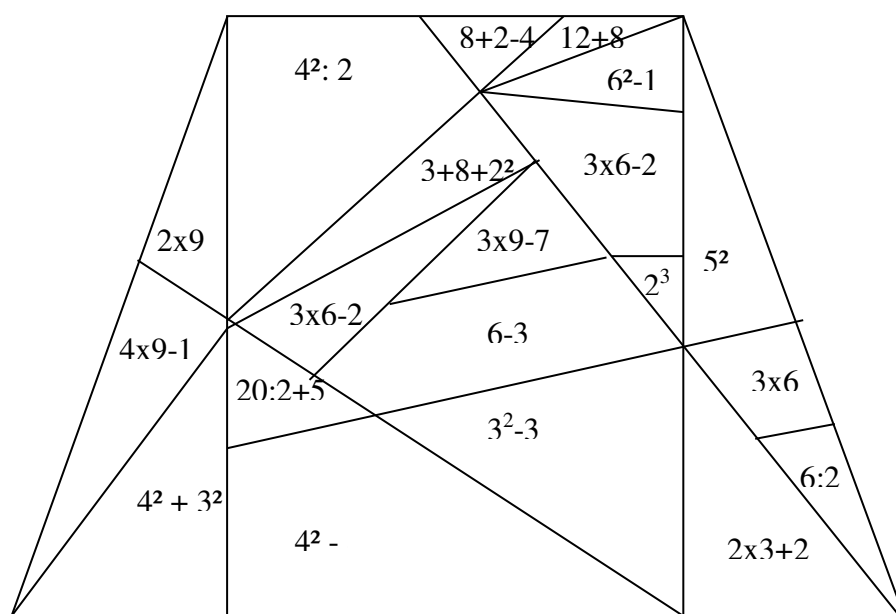
TRECE (13°) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: juego del mosaico

Es un juego solitario (un solo jugador)

El juego consiste en colorar con el mismo color los polígonos del mosaico que tengan el mismo valor numérico. El mosaico tiene 20 polígonos (Calabria, 1990 Pág. 75).

Protocolo del proceso:



1. Empieza por el mosaico que deseas.
2. Ten mucho cuidado al colorear los mosaico
3. Se trata de colorear los resultados equivalentes.

Del mismo que el anterior mosaico coloca con un mismo color cada par de mosaicos equivalentes.

6^2	$5 \times 3-2$	10^2-20	$10 \times 2+5$	4^2-3	$8 \times 9-2$
$5 \times 2^2-4$	4^2+9	$150-80$	$9 \times 9-1$	9×4	$5 \times 4-4$

CATORCE (14°) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: cuadrado mágico 3x3

Es un juego de conocimiento (Adición en N)

Dibuja el cuadrado mágico 3x3 completa los casilleros en blanco, de manera que sumados horizontalmente, verticalmente y diagonalmente sumen 15 (Calabria, M. 1990; Pág. 5)

	5	

Protocolo del proceso

1. Para apreciar mejor la belleza del cuadrado mágico enumeramos primero todas las combinaciones de tres dígitos (distintos entre sí y distintos de cero) que dan suma 15, veamos:

$$1 + 5 + 9 = 15$$

$$1 + 6 + 8 = 15$$

$$2 + 4 + 9 = 15$$

$$2 + 6 + 7 = 15$$

$$3 + 4 + 8 = 15$$

$$3 + 5 + 7 = 15$$

$$2 + 5 + 8 = 15$$

$$2 + 4 + 9 = 15$$

2. Ahora veamos la solución en el siguiente cuadrado mágico de orden 3x3.

2	9	4
7	5	3
6	1	8

3. Observemos que hay ocho grupos de tres casillas que están alineadas; las tres columnas y las dos diagonales principales, cada una de estas líneas rectas pueden identificarse como uno de los conjuntos de tres dígitos que suman 15.

QUINCE (15°) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: cuadrado mágico 4x4

Es un juego de conocimiento (Adición en N)

Dibuja el cuadrado mágico 4×4 , coloca sucesivamente los números del 1 al 16. Coloca los números en el otro casillero de forma que si sumas los números de cada ficha horizontal, vertical y diagonal se obtengan el mismo resultado (Calabria M. 2010. Pág. 6)

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

Protocolo del proceso

1. Se colocan convenientemente los números en cada casillero.
2. Cuidar que la suma tanto diagonal como horizontal sumen lo mismo.
3. La suma vertical también suman lo mismo.

Otra forma de solucionar:

16	2	3	13
5	11	10	8
9	7	6	12
4	14	15	1

DIECISEIS (16°) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: cuadrado mágico 5 x 5

Es un juego de conocimiento (Adición en N)

En los cuadrados de 5 x 5 ensaye diversas estrategias de completar del 1 al 25 intercambiando la posición de los números la posición de los números y obtenga la misma suma en vertical, horizontal y diagonal

Representación gráfica

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

Protocolo del proceso:

3	16	9	22	15
20	8	21	14	2
7	25	13	1	19
24	12	5	18	6
11	4	17	10	23

1. En el gráfico 5 x 5, se colocan los números convenientemente, en cada casillero.
2. Se debe tener cuidado que la suma de los números sea igual, vertical, horizontal y diagonal.
3. Es más complicado que los cuadrados mágicos 3 x 3, 4 x 4

DIECISIETE (17°) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: cuadrado mágico de completamiento.

Es un juego de conocimiento (Adición en N)

¿Cómo completar el cuadrado mágico, de forma que la suma de los números de cada fila, cada columna y cada diagonal sea 42? Todos los números son de dos cifras (Calabria, M; 2010 Pág.29)

Representación gráfica

	14	

Protocolo del proceso

18	12	12	42
13	14	15	42
11	16	15	42
42	42	42	

1. Se colocan los números convenientemente en cada casillero.
2. La suma horizontal y vertical es 42
3. Existen varias formas de resolver.

Completa el cuadrado mágico.

3	4	6	5
7	6	28	7
8	48	336	

1° Si tenemos:

$$6 : 3 = 2 \quad \curvearrowright +2$$

$$28 : 7 = 4 \quad \curvearrowright +2$$

$$48 : 6 = 6$$

2° Además

$$18 : 6 = 3 \quad \curvearrowright \text{En 1}$$

$$140 : 18 = 5$$

3° Avanza en 1 por: $6 : 3 = 2$ y $18 : 6 = 3$

4° Luego: 2, 3

5° Finalmente: $48 \times 7 = 336$

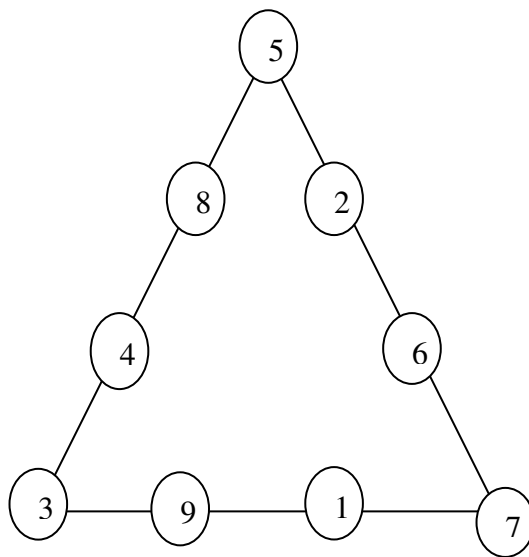
DIECIOCHO (18°) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: triángulo mágico

Es un juego de conocimiento (Adición en N)

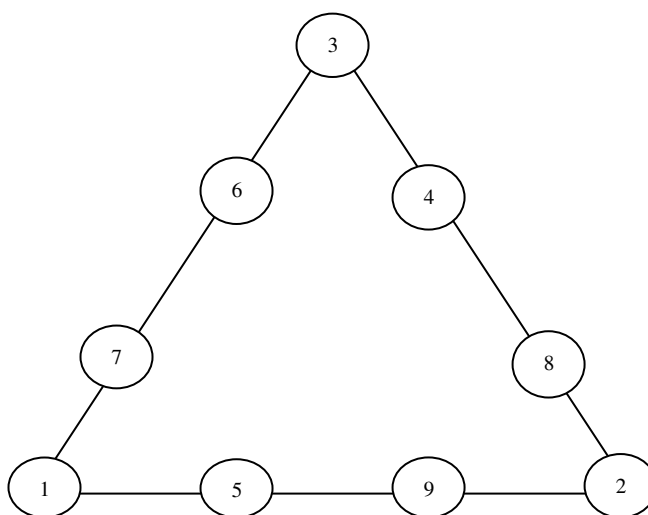
Coloca todos los números del 1 al 9 de tal manera que la suma de los cuatro números de cada lado del triángulo sume 23. (Jimeno, M. 2010. Pág. 3)

Representación Gráfica



Protocolo del proceso:

1. Colocando los números 1, 2, 3, 4, 5 y 9 en los círculos de la figura de modo que la suma en cada lado sean 17 como mínimo.
2. La solución se obtiene por ensayo y error o por azar.



3. De igual manera dibuja y completa el triángulo mágico anterior cuya suma máxima sea 23.

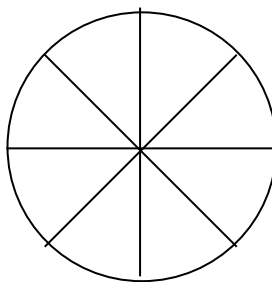
DIECINUEVE (19°) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: círculo mágico

Es un juego de conocimiento (Adición en N)

Utilizando la ficha realiza diversas estrategias para completar los casilleros colocando los números: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, de manera que los vecinos suman 9, los números vecinos del 6 deben sumar 10 y los números vecinos del 7 deben sumar 8.
(Jimeno. M. 1994, Pág. 4)

Representación gráfica



Protocolo del proceso

Ensayando en las siguientes casillas de las figuras se puede lograr completar el círculo mágico.

a) Coloca los números del 1 al 9 en las siguientes casillas de tal forma que el número que ocupe las casillas inferiores con la que limita.

5		7	9
---	--	---	---

1	4	3	6
---	---	---	---

b) Escribe en cada casilla un número del 1 al 8 todos distintos de manera que ninguno tenga al lado uno consecutivo con él, ni vertical, ni horizontal, ni diagonal.

	1	4	
8	6	2	5
	3	7	

VEINTE (20°) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: números capicúas

Es un juego de conocimiento (Sustracción en N)

En este juego se empieza restando el 9 con el 1, considera al minuendo como un número descendente en una unidad y al sustraendo ascendente en otra unidad hasta que el último dígito sea 1.

Al restar los números, ¿qué obtienes? (Mollo A. 2009 Pág. 43)

$$9 - 1 = 8$$

$$98 - 21 = 77$$

$$987 - 321 = 666$$

$$9876 - 4321 = 5555$$

$$98765 - 54321 = 44444$$

$$987654 - 654321 = 333333$$

$$9876543 - 7654321 = 2222222$$

$$98765432 - 87654321 = 11111111$$

Protocolo del proceso:

1. Son números capicúas los leídos y escritos a la derecha e izquierda, representan el mismo número. Ejemplo. 11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99, 111, 121, 131, 222, 232, 7398937, 165 561, ... etc.
- 2° Al restar cada caso se obtiene un número capicúa.

VEINTIUNO (21°) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: números curiosos

Es un juego de conocimiento (Multiplicación en N)

En los productos siguientes multiplique lo indicado y observa lo que obtienes. (Calabria, M. 1990 Pág. 13)

Protocolo del proceso:

$$\begin{array}{r} 12345679 \times \quad 12345679 \times \quad 12345679 \times \quad 98765432 \times \\ \underline{\quad 9 \quad} \quad \underline{\quad 27 \quad} \quad \underline{\quad 63 \quad} \quad \underline{\quad 9 \quad} \\ 11111111 \quad 33333333 \quad 77777777 \quad 88888888 \end{array}$$

1. Al multiplicar 12345679 por 9 se obtiene todos unos,
2. Al multiplicar 12345679 por 27 se obtiene todos tres
3. Al multiplicar 12345679 por 63 se obtiene todos siete
4. Al multiplicar 98765432 por 9 se obtiene resultados de una sola cifra en este caso ocho.

OTRA PARTICULARIDAD DEL 9

Para multiplicar una cantidad por 9 se coloca un cero al final de la misma y se pone debajo de la cantidad para restarla.

La resta será igual al producto.

$$\begin{array}{r} 24857 \times \quad 248570 - \quad 3456 \times \quad 34560 - \\ \underline{\quad 9 \quad} \quad \underline{\quad 24857 \quad} \quad \underline{\quad 9 \quad} \quad \underline{\quad 3456 \quad} \\ 223713 \quad 223713 \quad 31104 \quad 31104 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 32156 \times \quad 321560 - \\ \underline{\quad 9 \quad} \quad \underline{\quad 32156 \quad} \\ 289404 \quad 289404 \end{array}$$

VEINTIDOS (22°) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: método del enrejado

Es un juego de conocimiento (Multiplicación en N)

Completa los casilleros en blanco aplicando la multiplicación en N. Este método se llama “enrejado” debes completar correctamente multiplicando los números horizontales con las verticales colocando los productos parciales en las diagonales, luego sume las diagonales y se obtiene el resultado. (Jimeno, M; 1994. Pág. 21)

Protocolo del proceso:

1. El multiplicador se coloca de arriba hacia abajo en los cuadrados verticales.

4	5	6	7	X
				3
				4
				5

2. Una vez hecho el gráfico se van multiplicando los números correspondientes de cada fila por cada columna, la primera cifra de la derecha del producto se colocan en la parte inferior.
3. Realizadas todas las multiplicaciones solo hay que sumar cada una de las bandas en la que se encuentra dividido el rectángulo.
4. El resultado sería 1 575 615

	4	5	6	7	X
1	1	1	1	2	3
5	1	2	2	2	4
7	2	2	3	3	5
	5	6	1	5	

VEINTITRES (23°) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: con cuatro operaciones.

Es un juego de conocimiento (Operaciones combinadas en N)

En este juego, se trata de completar los cuadrados en blanco con una cifra para que se cumplan las igualdades indicadas, solo deben emplearse las cifras del 1 al 9 sin que se repita, ninguna en las dos casillas (Calabria, M. 2010 Pág. 6)

Protocolo del proceso

<div>9</div>	-	<div>5</div>	=	<div>4</div>
				X
<div>6</div>	÷	<div>3</div>	=	<div>2</div>
				II
<div>7</div>	+	<div>1</div>	=	<div>8</div>

1. Se completan los cuadros en blanco con una cifra en cada uno, para que se cumplan las igualdades indicadas
2. Sólo deben emplearse las cifras del 1 al 9, sin que se repita ninguna en las dos casillas.
3. Para que sea más fácil se debe colocar el número 3 como número central.

VEINTICUATRO (24°) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: juego con edades

Es un juego de conocimiento (Operaciones combinadas en N)

Adivina la edad de tu compañero. Para ello dile que multiplique su edad por 10 y el número de personas de tu casa por 9. Para obtener su edad resta ambos números y se obtiene la edad y el número de personas de su casa.



Protocolo del proceso

1. Si la edad a adivinar es: 45

2. El número de personas es 5

3. Entonces: $45 \times 10 = 450$

$$5 \times 9 = 45$$

4. Hallamos la diferencia entre 450 y 45 entonces obtenemos 405

5. Luego la edad buscada es: $40 + 5 = 45$

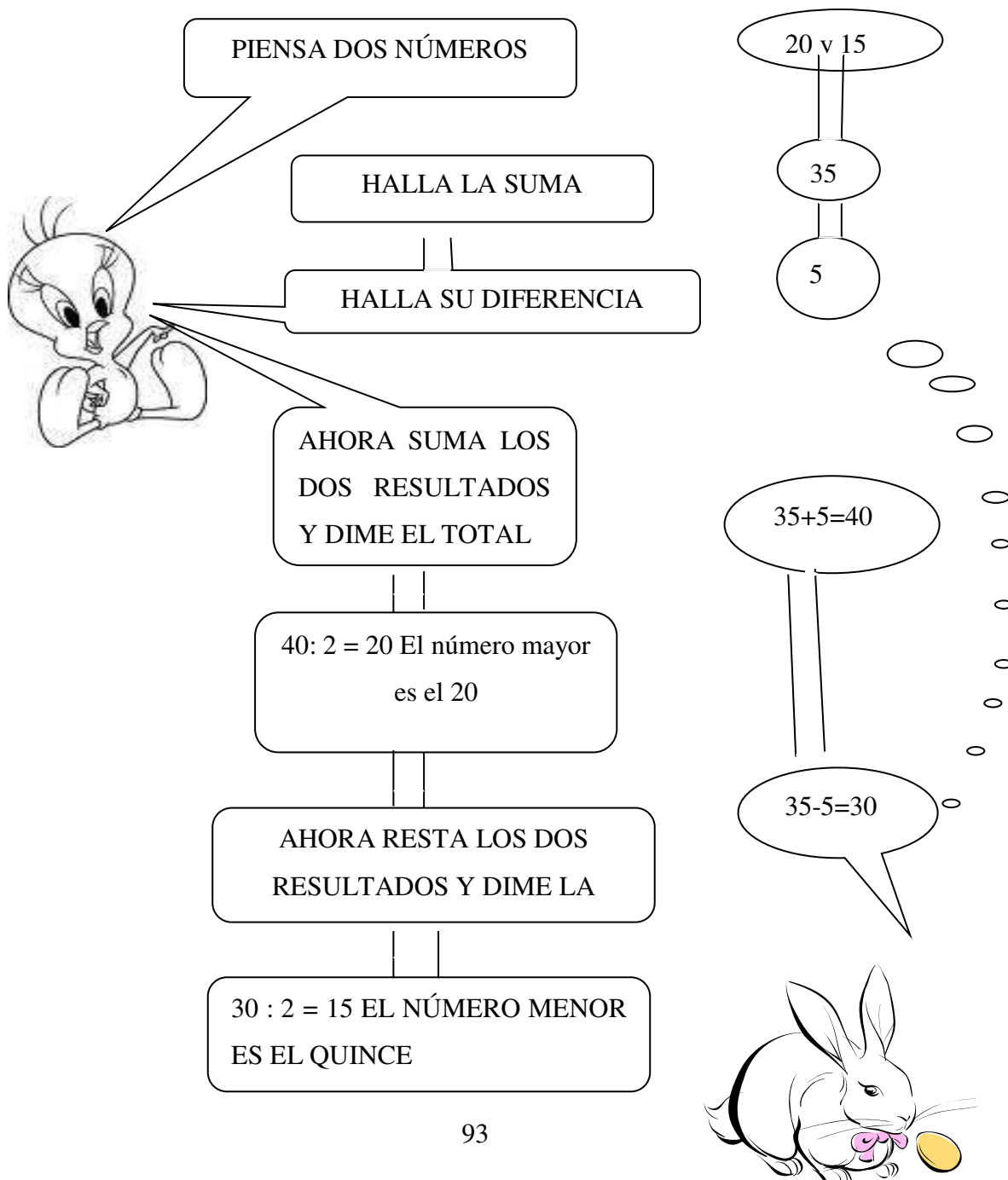
6. El número de personas es: 5

VEINTICINCO (25°) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: pensado por otro

Es un juego de conocimiento (Operaciones combinadas en N)

Piensa en dos números, halla la suma, luego halla a su diferencia y suma los dos resultados y dime el total, el número mayor es el 20, ahora resta los dos resultados primeros y dime la diferencia, el número que falta es el 15.(Calabria,2010, Pág. 31)



Protocolo del proceso:

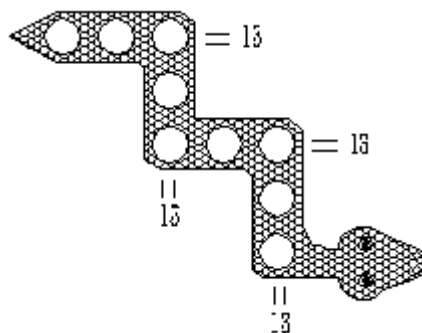
1. Se divide por 2 la suma de los resultados de sumar y restar, se obtiene el número mayor.
2. Si se divide por 2, la diferencia se obtiene el menor número.

VEINTISEIS (26°) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: la serpiente sÚmica

Es un juego de conocimiento (Adici3n en N)

Sitúa sobre los c3rculos de la serpiente los nÚmeros del 1 al 9, de manera que cada l3nea de tres nÚmeros, sume 13.



Protocolo del proceso:

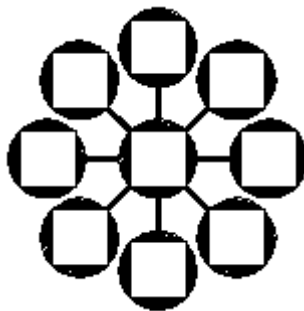
1. Se debe distribuir los nÚmeros 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9; en los c3rculos num3ricos de modo que 3ste sea mágico.
2. Si se colocan los nÚmeros mayores al inicio de cada fila y columna, seguida de nÚmeros menores logramos sumar 13.
3. Es posible promover la bÚsqueda de otras soluciones
4. Al comienzo parece dif3cil pero colocando convenientemente el 1 se obtiene el nÚmero 13.

VEINTISEIS (27°) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: la rueda numérica

Es un juego de conocimiento (Adición en N)

Sitúa los números del 1 al 9 en los cuadros del tablero, de forma que todas las líneas de tres números sumen 15.



Protocolo del proceso:

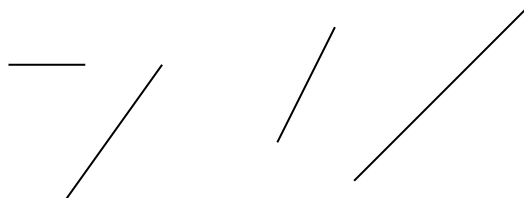
1. Se debe colocar convenientemente los números: 1,2,3,4,5,6,7,8,9 en los nueve casilleros de la rueda numérica de modo que éste sea mágico.
2. El estudiante debe ensayar varias veces hasta obtener la rueda mágica
3. Para que la rueda sea mágico todas las líneas suman 15

VEINTIOCHO (28°) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: utilizando segmentos

Es un juego de conocimiento (Geometría)

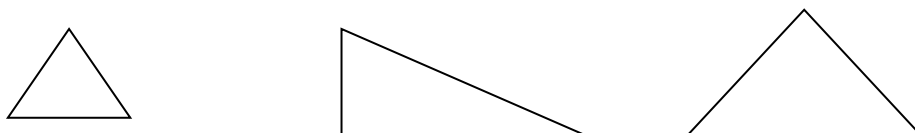
En la ficha que observas dibuja segmentos de menor dimensión a mayor dimensión asignando notación a los mismos (a, b, c, d, e, f, \dots), y diseñe triángulos de menor dimensión a mayor dimensión (Arrieta, J. 2001 Pág.26)



Protocolo del proceso:

1° Diseña triángulos de menor dimensión a mayor dimensión

2° Interprete sus áreas en unidades.



3° Explique y argumente el proceso de diseño de los triángulos: (aab), (bbc), etc.

4° Explique y argumente las medidas de las áreas.

VEINTINUEVE (29°) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: potenciación en n.

El cuadrado de un número es igual a la suma de tantos números impares consecutivos a partir de la unidad como unidades tiene dicho número.

Aquí tienes la comprobación (Calabria, M. 2010 Pág. 29).

NÚMEROS NATURALES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 14 15

NÚMEROS IMPARES: 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 27 29

CUADRADOS: 1 4 9 16 25 36 49 64 81 100 121 144 196 225

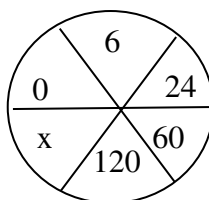
10.- REGLAS DE JUEGO:

1° Observa con detenimiento los números

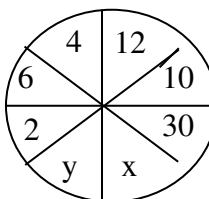
2° ¿Cuál es el razonamiento para obtener el cuadrado de 4?

11.- EVALUACIÓN Y GENERALIZACIÓN:

- Halla el valor de x



- Halla el valor de x+y:



TREINTA (30°) SESIÓN DE APRENDIZAJE

Enunciado del problema: los esposos celosos

Es un juego de estrategia.

Dos parejas de hombres y mujeres, los dos son muy celosos. Deben pasar a la otra orilla del río, hay un barco para cruzar pero solo puede llevar 2 personas o ¿cómo se la arreglarían para pasar a la orilla de las dos parejas? (Calabria, M. 2010. Pág. 8)

Protocolo del proceso:

SITUACION	SITUACIÓN A				SITUACIÓN B			
PARTIDA	H1	M1	H2	M2	H1	M1	H2	M2
1° Movimiento	H1	M1	H2	M2	-	-	-	-
2° Movimiento	H1	-	H2	-	-	M1	-	M2
3° Movimiento	H1	M1	H2	-	-	-	-	M2
4° Movimiento	-	M1	-	-	H1	-	H2	M2
5° movimiento	H1	M1	-	-	-	-	H2	M2
6° Movimiento		-		-	H1	M1	H2	M2

1. ¿Cómo pasarían tres parejas a la otra orilla, sabiendo que el barco solo puede llevar a una sola pareja.

	SITUACIÓN A						SITUACION B					
PARTIDA	H1	H2	H3	M1	M2	M3	H1	H2	H3	M1	M2	M3
1°	H1	H2	H3	M1	-	-	-	-	-	-	M2	M3
2°	H1	H2	H3	M1	M2	-	-	-	-	-	-	M3
3°	H1	H2	H3	-	-	-	-	-	-	M1	M2	M3
4°	H1	H2	H3	M1	-	-	-	-	-	-	M2	M3
5°	H1	-	-	M1	-	-	-	H2	H3	-	M2	M3
6°	H1	H2	-	M1	M2	-	-	-	H3	-	-	M3
7°	-	-	-	M1	M2	-	H1	H2	H3	-	-	M3
8°	-	-	H3	-	-	M3	H1	H2	-	M1	M2	-
9°	-	-	-	-	M2	-	H1	H2	H3	M1	-	M3
10°	-	H2	-	-	-	-	H1	-	H3	M1	-	M3
11°	-	-	-	-	-	-	H1	H2	H3	M1	M2	M3

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Presentación, análisis e interpretación de los datos

En el presente capítulo se presenta el análisis e interpretación de los datos de la investigación, donde se expone los procesos de contraste de la hipótesis general obtenidos en el trabajo de campo llevado a cabo con un grupo de **30** estudiantes de la sección del 1° A del Centro de Educación Básica Alternativa Humberto Luna de Cusco, para ello se utiliza la “*Escala de Likert*” por ser la más apropiada para medir las actitudes hacia la matemática y actitudes matemáticas, (componente afectivo) que se manifiestan en términos de interés, satisfacción, curiosidad, confianza en la resolución de problemas matemáticos y valoración por el área de matemática. En esta categoría inciden los contenidos actitudinales del diseño curricular básico referentes a la apreciación de las matemáticas para resolver problemas de la vida cotidiana, por sus aplicaciones a otras ramas del conocimiento, por su belleza, potencia y simplicidad de su lenguaje y por sus métodos propios, contenidos que también se manifiestan en las actitudes del alumnado. Por el contrario las actitudes matemáticas (componente cognitiva), se caracterizan por incidir en el aspecto cognitivo y se refieren al modo de utilizar capacidades generales como la flexibilidad de pensamiento, la apertura mental, el espíritu crítico, la objetividad, que se sintetizan como lo que un sujeto es capaz de hacer (capacidad).

En la segunda parte del se ha hecho previamente un análisis exhaustivo de la participación de cada alumno/a en el presente trabajo de investigación. Estos aspectos se encuentran resumidos en el cuestionario de pretest el mismo que previamente se aplicó al alumnado antes de realizar el análisis exhaustivo pertinente de la aplicación de los juegos de estrategia, juegos cooperativos, etc. incidiendo en problemas abiertos y experimentales que hicieran romper las creencias negativas de aversión del área. Asimismo se realizan estudios estadísticos del grupo de control de pos test. En la tercera parte se encuentran resumidos en el cuestionario de pos test aplicados al grupo experimental.

1° Para probar los hipótesis general, nula y específica planteados en el desarrollo de la presente investigación se han utilizado diferentes técnicas como la observación directa en base a las actividades realizadas dentro de clase, determinando los problemas que atraviesan los alumnos, la encuesta inicial a los alumnos los cuales se registran en anexo, la utilización, en las sesiones de clase para modificar conductas y mejorar los niveles de aprendizajes (ver anexos), y cuadernos sobre juegos matemáticos que fueron llevados por los alumnos para plasmar las enseñanzas en las sesiones de clase. En este trabajo, en particular, se ha propuesto la utilización de juegos matemáticos, y especialmente de juegos cooperativos, en la clase de matemática, como una propuesta pedagógica encaminada a proporcionar una alternativa mediante una selección previa de juegos matemáticos, y de la adecuación de los mismos a la realidad de nuestro entorno y escogiendo aquellos juegos cooperativos, que por su naturaleza son funcionales al desarrollo intelectual del alumnado de nuestro medio de solución al grave problema detectado en la Institución Educativa de los estudiantes que asumen actitudes negativas de aversión hacia la matemática, el mismo se traduce en el bajo rendimiento académico en el área de matemática.

2° Por otro lado, en nuestra investigación, aplicamos la “T” de Student para el proceso de la prueba de las hipótesis planteadas.

3° Discusión de resultados, los resultados que hallamos en el presente de estudio de investigación el 89 % de los estudiantes mejoran sus actitudes hacia la matemática concluyendo que la matemática me gusta.

4° Adopción de las decisiones, se aprueba la hipótesis general y rechazamos la hipótesis nula.

Cuadro 3. Inventario de actitudes hacia la matemática (Prueba de actitud)

Instrumentos de recolección de datos pre test y post

INDICACIONES.- Lea detenidamente y marque con x la respuesta correcta

Nº	INDICADORES	0 INDIFER ENTE	1 EN DESACU ERDO	2 DE ACUERD O	3 MUY DE ACUERD O
1	Tengo confianza en mi capacidad de resolver problemas de matemática				
2	Me gusta resolver problemas de matemática				
3	Lo importante de las matemáticas es dar el resultado final				
4	Resuelvo problemas durante el curso cuando el profesor lo pide				
5	Pocas veces me doy por vencido cuando el problema es difícil				
6	Cuando me piden que resuelva un problema de matemática me pongo nervioso				
7	Me gusta hablar con mis compañeros sobre temas de matemática				
8	Formulo preguntas al profesor en cada sesión de clase				
9	Siento miedo cuando me proponen por sorpresa que resuelva problemas de matemática				
10	Cuando llego a un resultado me pregunto si es correcto				
11	Una vez que entiendo el problema se los pasos a seguir.				
12	Busco diferentes maneras de resolver problemas de matemática				
13	Soy capaz de resolver el problema matemático por mí mismo				
14	Al resolver un problema interpreto el resultado que obtengo				
15	Ante un problema matemático siento curiosidad por conocer su solución				
16	Me gusta inventarme problemas de matemática				
17	Cuando fracasan mis intentos por resolver un problema de matemática lo intento de nuevo				
18	Disfruto trabajando en matemática				
19	Comentar un problema matemático con los demás ayuda a la solución				
20	Hay necesidad de revisar el planteamiento del problema				

Fuente: Elaboración propia

4.2 Análisis de los resultados del pre test en el Grupo experimental

En esta etapa se aplicó la encuesta a 30 estudiantes con solo dos alternativas de respuesta de TD= Totalmente de acuerdo (si) de respuesta positiva y TE = Totalmente en desacuerdo (no) de respuesta negativa tal como se evidencia en cuadro de resumen:

Cuadro 4. Resultados del grupo de inicial

Resultados de la Encuesta Inicial- Pre test del Grupo experimental

CRITERIOS	INDICADORES	TD	TE
I COGNOSCITI VOS 2, 3, 13, 16	2) Me gusta resolver problemas de matemática	13	17
	3) Lo importante de las matemáticas es dar el resultado final correcto.	8	22
	13) Soy capaz de resolver problemas de matemática por mí mismo.	13	17
	16) Me gusta inventar problemas de matemática	8	22
II AFECTIVOS 1, 5, 6, 9, 15, 18	1) Tengo confianza en mi capacidad para resolver problemas de matemática	5	25
	5) Pocas veces me doy por vencido cuando el problema es difícil	8	22
	6) Cuando me piden que resuelva un problema de matemática me pongo nervioso.	25	5
	9) Siento miedo cuando me proponen “por sorpresa” que resuelva problemas de matemática.	9	21
	15) Ante un problema, siento curiosidad para conocer su solución	8	22
	18) Disfruto nuevas formas de resolver un problema de matemática.	16	14
III COMPORTA MENTALES 7, 8, 10, 17	7) Me gusta hablar con mis compañeros sobre temas de matemática.	14	16
	8) Formulo preguntas al profesor en cada sesión de clases.	18	22
	10) Cuando llego a un resultado me pregunto si es correcto	10	20
	17) Cuando fracasan mis intentos por resolver un problema de matemática lo intento de nuevo.	11	19
IV CREENCIAS DEL ENTORNO 14, 19, 20, 11	14) Al resolver un problema de matemática interpreto el resultado que obtengo	9	21
	19) Comentar un problema de matemática con los demás ayuda a la solución	13	17
	20) Hay necesidad de revisar el planteamiento del problema de matemática	20	10
	11) Una vez que entiendo el problema sé los pasos a seguir	11	19
V AUTOCONCE PTO 4 y 12	4) Resuelvo problemas de matemática durante el curso cuando lo pide el profesor en la clase	22	8
	12) Busco diferentes maneras de resolver un problema de matemática.	10	20

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 5. Criterios cognoscitivos del grupo inicial
Criterios Cognoscitivos (pretest)- Grupo Experimental

INDICADORES	ASPECTOS NEGATIVOS	ASPECTOS POSITIVOS
2) Me gusta resolver problemas de matemática	17 estudiantes no gustan resolver problemas	13 estudiantes afirman resolver problemas
3) Lo que importa de las matemáticas es dar el resultado final correcto.	22 estudiantes dicen que no les importa dar el resultado final	8 estudiantes afirman que lo que importa de las matemáticas es dar el resultado.
13) Soy capaz de resolver problemas de matemática por mí mismo.	17 estudiantes no gusta ayuda del docente	13 estudiantes son capaces de resolver problemas sin ayuda.
16) Me gusta inventarme problemas	22 estudiantes no gustan inventarse problemas	8 estudiantes dicen inventarse problemas.
Resumen porcentual	20 = 65 %	10 = 35 %

Fuente: Elaboración propia

Los criterios cognoscitivos se refieren a los procedimientos de utilizar algoritmos de las cuatro operaciones de adición, sustracción, multiplicación, y división de los números naturales aplicados a estudiantes del 1° “A” del Ciclo Avanzado, prefiere la parte operativa de las matemáticas, del cuadro observamos inicialmente que (65%) de alumnado con respuesta negativa (actitud negativa hacia la matemática) en la encuesta inicial del grupo experimental y el 35% del alumnado tienen respuesta positiva.

Cuadro 6. Criterios afectivos del grupo inicial
Criterios Afectivos (pretest)- Grupo Experimental

INDICADORES	ASPECTOS NEGATIVOS	ASPECTOS POSITIVOS
1) Tengo confianza en mi capacidad para resolver problemas de matemática	25 estudiantes afirman no tener confianza en su capacidad de resolver problemas	05 estudiantes tienen confianza en sus capacidades
5) No me doy por vencido fácilmente, cuando el problema de matemática es difícil.	22 estudiantes se dan por vencido cuando el problema es difícil.	08 estudiantes no se dan por vencido cuando el problema es difícil.
9) Siento miedo cuando me proponen por sorpresa un problema de matemática.	21 estudiantes sienten miedo cuando se propone un problema	07 estudiantes no sienten miedo cuando se propone un problema
6) Cuando me piden que resuelva el problema de matemática me pongo nervioso.	25 estudiantes se ponen nerviosos ante el problema	05 estudiantes no se ponen nerviosos ante el problema
15) Ante un problema de matemática siento curiosidad por conocer su solución.	25 estudiantes se ponen nerviosos ante el problema	05 estudiantes no tienen curiosidad por conocer la solución del problema
18) Disfruto nuevas formas de resolver problemas de matemática	14 estudiantes no logran disfrutar cuando resuelven nuevas formas de resolver problemas.	16 estudiantes logran disfrutar cuando resuelven nuevas formas de resolver problemas.
Resumen porcentual	22 = 72 %	8 = 28 %

Fuente: Elaboración propia

En la encuesta inicial aplicado al alumnado del 1º "A" grado del Ciclo Avanzado antes mencionado se ha considerado como criterios afectivos los ítems 1, 5, 6, 9, 15 y 18 mediante el cual se logra validar las actitudes hacia la matemática siendo el primer paso para atenuar bloqueos de repugnancia, apatía, abulia, pereza y el intenso miedo a la hora de enfrentarse con problemas mentales llamados juegos matemáticos. El (72%) de estudiantes rechazan al área por el temor que tienen hacia esta área y el 28% tienen aspectos positivos.

Cuadro 7. Criterios comportamentales del grupo inicial
Criterios Comportamentales (pretest)- Grupo experimental

INDICADORES	ASPECTOS NEGATIVOS	ASPECTOS POSITIVOS
7) Me gusta hablar con mis compañeros sobre temas de matemática.	16 estudiantes no gustan hablar prefieren trabajar individualmente.	14 estudiantes, intercambian sus ideas en temas de matemática
8) Formulo preguntas al profesor, en cada sesión de clases de matemática.	22 estudiantes no formulan preguntas al profesor	8 estudiantes formulan preguntas al profesor
10) Cuando llego a un resultado me pregunto si es correcto	20 estudiantes afirman que no les gusta revisar el resultado	10 estudiantes revisan el procedimiento para verificar si las respuestas son correctas
17) Cuando fracasan mis intentos por resolver un problema de matemática, lo intento de nuevo.	19 estudiantes ya no intentan resolver el problema	11 estudiantes intentan resolver un problema de nuevo.
Resumen porcentual	20 = 64 %	10 =36 %

Fuente: Elaboración propia

Los criterios seleccionados son: 7, 8, 10 y 17. Los indicadores negativos alcanzan en el **64%** clara aberración hacia las matemáticas del alumnado en ésta etapa y solo el 36% no tienen aberración hacia la matemática.

Cuadro 8. Criterios creencias del entorno del grupo inicial
Creencias del Entorno (pretest)- Grupo Experimental

INDICADORES	ASPECTOS NEGATIVOS	ASPECTOS POSITIVOS
14) Al resolver un problema de matemática interpreto el resultado que obtengo.	21 estudiantes no logran interpretar los resultados que obtienen.	9 estudiantes logran interpretar el resultado que obtiene.
19) Comentar un problema de matemática con los demás ayuda a la solución.	17 estudiantes no logran comentar con sus compañeros.	13 estudiantes comentan un problema con sus compañeros.
20) Hay necesidad de revisar el planteamiento del problema de matemática	10 estudiantes afirman que no revisan el planteamiento del problema	20 estudiantes revisan el problema
11) Una vez que entiendo el problema se los pasos secuenciales a seguir para resolver dicho problema de matemática	19 estudiantes no entienden el problema.	11 estudiantes siguen los pasos secuenciales
Resumen porcentual	16= 56%	14 = 44%

Fuente: Elaboración propia

En 56% de los estudiantes tienen creencias negativas hacia la matemática del alumnado se refieren al contexto donde les toca estudiar la matemática, son estereotipadas sus actitudes negativas matemáticas y hacia la matemática, siendo por ello por lo que atribuyen una serie de creencias negativas al área que están estudiando y el 44% tienen creencias positivas.

La matemática es árida o inerte, y no tiene aplicación a la vida cotidiana, la matemática es aburrida, es solo para inteligentes, la matemática es sólo para varones y no para mujeres. La matemática solamente se ocupa de cálculos mecánicos para lograr resultados positivos. Por último sienten rechazo y aberración hacia el área. Existen en los resultados de esta encuesta un mayor número de alumnos que tienen creencias estereotipadas altamente negativas de aberración hacia la matemática, al sentir como una disciplina árida e inerte al estudiar los contenidos del área antes mencionada. Existe un menor número de estudiantes que intentan salir de las creencias absurdas hacia la matemática.

Cuadro 9. Criterios de auto concepto del grupo inicial
Auto concepto (pretest)- Grupo Experimental

INDICADORES	ASPECTOS NEGATIVOS	ASPECTOS POSITIVOS
4) Resuelvo problemas de matemática durante el curso cuando lo pide el profesor	8 estudiantes no gustan resuelven problemas cuando el profesor pide.	22 estudiantes resuelven problemas cuando lo pide el profesor en el curso.
12) Busco diferentes maneras de resolver un problema de matemática.	20 estudiantes no intentan buscar diferentes maneras de resolver un problema.	10 estudiantes buscan diferentes maneras de resolver un problema
Resumen porcentual	14 = 47%	16 = 53%

Fuente: Elaboración propia

El 47% de estudiantes no tienen autoestima, Significa aspectos que se refieren al desarrollo de la autoestima y auto concepto que está asociado a la autonomía y dominio que deben lograr en la aplicación de los juegos matemáticos en el aula. En este criterio se ha agrupado los ítems 4 y 12, el 53 % de estudiantes tienen autoestima.

Cuadro 10. Resumen porcentual del inicial
Resumen Porcentual de las Actitudes Negativas y Positivas (pretest)

CRITERIOS	ASPECTOS NEGATIVOS	ASPECTOS POSITIVOS
I COGNOSCITIVOS (2, 3, 13, 16)	65%	20%
II AFECTIVOS (1, 5, 6, 9, 15, 18)	72%	28%
III COMPORTAMENTALES (7, 8, 10, 17)	64%	36%
IV CREENCIAS DEL ENTORNO (14, 19, 20, 11)	56%	44%
V AUTOCONCEPTO (4 y 12)	47%	53%
TOTAL EN PORCENTAJES	64%	36%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación de la Encuesta Inicial Pretest

En general podemos apreciar en la encuesta inicial considerando todos los criterios resaltan más las actitudes negativas especialmente afectivas en un promedio 64% a la vista de los resultados obtenidos, el mismo es casi coincidente con el estudio censal de estudiantes ECE (2012) que el 36% realizada por el Ministerio de Educación tienen actitudes negativas en área de Matemática.

Cuadro 11. Resumen porcentual del inicial
Resumen Porcentual de las Actitudes Negativas y Positivas (pretest) del grupo
de control

CRITERIOS	ASPECTOS NEGATIVOS				ASPECTOS POSITIVOS			
I COGNOSCITIVOS (2, 3, 13, 16)	3	10%	11	38%	13	42%	3	10%
II AFECTIVOS (1, 5, 6, 9, 15, 18)	3	11%	10	35%	10	40%	7	24%
III COMPORTAMENTALES (7, 8, 10, 17)	3	10%	13	43%	9	30%	5	17%
IV CREENCIAS DEL ENTORNO (14, 19, 20, 11)	4	12%	12	42%	10	32%	4	14%
V AUTOCONCEPTO (4 y 12)	2	9%	10	40%	10	33%	8	27%
TOTAL EN PORCENTAJES	3	10%	11	40%	10	35%	5	15%

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro del pretest del grupo de control tiene similitud con el grupo de pos test del grupo de control. Ver el cuadro N° 13.

4.3 Análisis del Pos test del Grupo Control

En esta etapa se aplica la misma encuesta al grupo de control que está orientada a conocer las actitudes del alumnado referente las actitudes matemáticas en los criterios cognoscitivos, afectivos, comportamentales, creencias del entorno y auto concepto.

Cuadro 12. Distribución y resultados de las preguntas del grupo de control

CRITERIOS	INDICADORES	0	1	2	3
I COGNOSCITIVOS 2, 3, 13, 16	2) Me gusta resolver problemas de matemática	1	10	15	4
	3) Lo importante de las matemáticas es dar el resultado final correcto	7	12	7	4
	13) Soy capaz de resolver problemas de matemática por mí mismo.	6	10	9	5
	16) Me gusta inventarme problemas de matemática	4	8	13	5
II AFECTIVOS 1, 5, 6, 9, 15, 18	1) Tengo confianza en mi capacidad de resolver problemas	2	3	20	5
	5) No me doy por vencido cuando el problema de matemática es difícil	11	11	4	4
	6) Cuando me piden que resuelva un problema de matemática me pongo nervioso	8	15	6	1
	9) Siento miedo cuando me proponen por sorpresa que resuelva problemas de matemática.	7	12	9	2
	15) Ante un problema matemático siento curiosidad por conocer su solución	2	14	10	2
	18) Disfruto trabajando en matemática	2	12	7	9
III COMPORTAMENTALES 7, 8, 10, 17	7) Me gusta hablar con mis compañeros sobre temas de Matemática	2	17	6	5
	8) Formulo preguntas de matemática al profesor en cada sesión de clase.	7	12	10	1
	10) Cuando llego a un resultado me pregunto si es correcto.	2	10	14	4
	17) Cuando fracasan mis intentos por resolver un problema matemático lo intento de nuevo.	3	15	8	4
IV CREENCIAS DEL ENTORNO 14, 19, 20, 11	14) Al resolver un problema de matemática interpreto el resultado que obtengo.	9	15	5	1
	19) Comentar un problema de matemática con los demás ayuda a la solución.	2	8	18	2
	20) Hay necesidad de revisar el planteamiento del problema de matemática.	2	6	15	7
	11) Una vez que entiendo el problema matemático sé los pasos a seguir para resolver dicho problema.	4	8	12	6
V AUTOCONCEPTO 4 y 12	4) Resuelvo problemas de matemática durante el curso cuando el profesor lo pide.	2	18	6	4
	12) Busco diferentes maneras de resolver el problema	4	8	13	5

Resultados de la Encuesta Realizada Al Grupo De Control

Cuadro 13. Prueba de control

Cuadro 15: Prueba de control					
Nº de pregunta		0	1	2	3
2	Cognoscitivos	1	10	15	4
3		7	12	7	4
13		6	10	9	5
16		4	8	13	5
Sumatoria		18	40	44	18
Porcentaje		11%	33%	37%	11%
1	Afectivos	2	2	19	5
5		11	11	4	4
6		8	15	9	1
9		7	12	9	2
15		2	14	10	4
18		2	12	7	9
Sumatoria		32	66	58	25
Porcentaje		11%	37%	31%	8%
7	Comportamentales	2	17	6	5
8		7	12	10	1
10		2	10	14	4
17		3	15	8	4
Sumatoria		14	54	38	14
Porcentaje		12%	45%	32%	12%
14	Creencias del entorno	9	15	5	1
19		2	8	18	2
20		2	6	15	7
11		4	8	12	6
Sumatoria		17	37	50	16
Porcentaje		11%	31%	42%	11%
4	Auto concepto	2	18	6	4
12		4	8	13	5
Sumatoria		6	26	19	9
Porcentaje		11%	33%	31%	11%

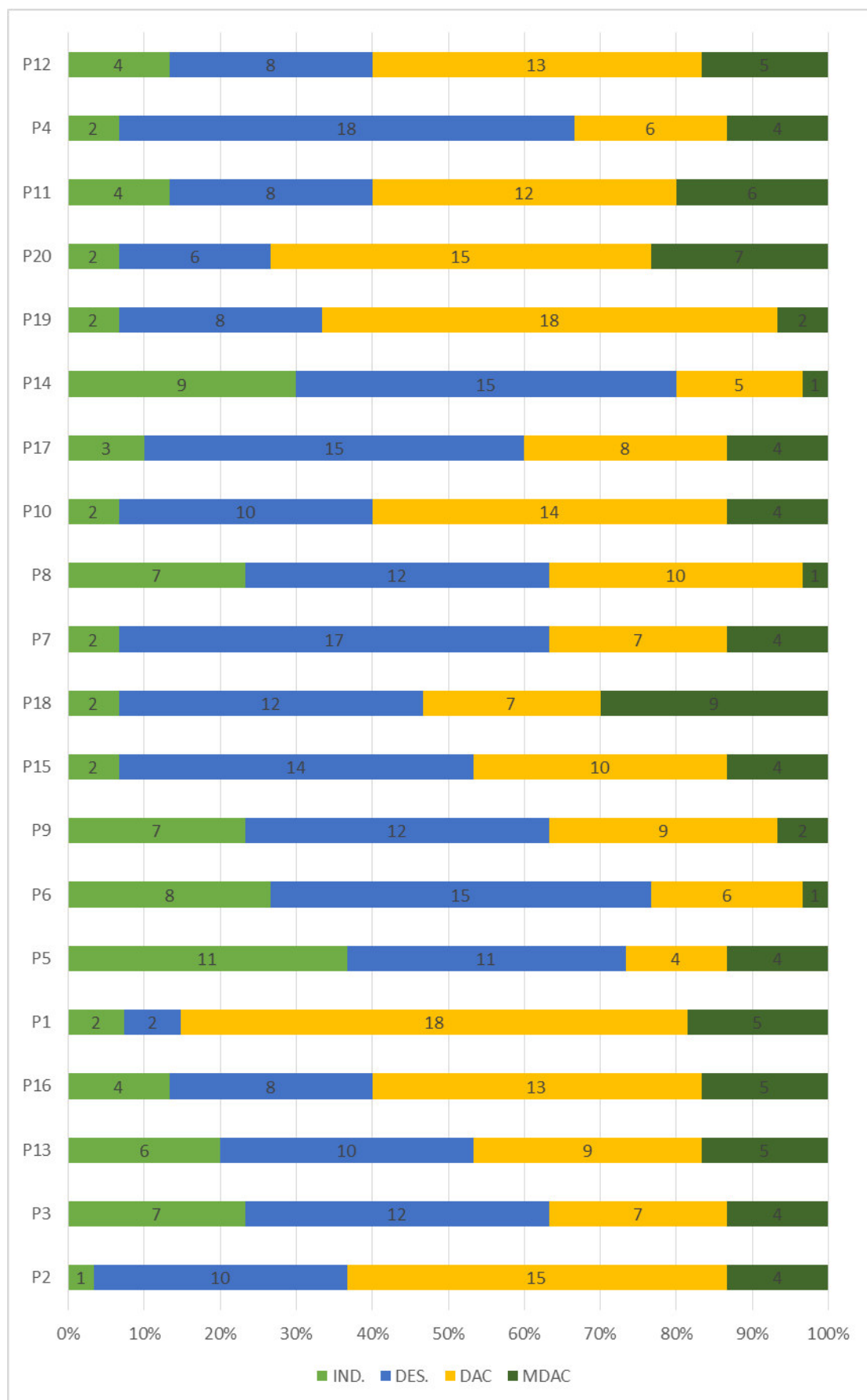


Figura 1. *Prueba de Control*

Cuadro 14. Resumen porcentual de las actitudes negativas y positivas del grupo control

CRITERIOS	Negativo		Positivo	
	Indiferente (0)	En desacuerdo (1)	De acuerdo (2)	Muy de acuerdo (3)
I COGNOSCITIVOS (2, 3, 13, 16)	11%	33%	37%	11%
II AFECTIVOS (1, 5, 6, 9, 15, 18)	11%	37%	31%	8%
III COMPORTAMENTALES (7, 8, 10, 17)	12%	45%	32%	12%
IV CREENCIAS DEL ENTORNO (14, 19, 20, 11)	11%	31%	42%	11%
V AUTOCONCEPTO (4 y 12)	10%	43%	32%	11%
TOTAL EN PORCENTAJE	11%	33%	31%	11%

Fuente: Elaboración Propia

Del cuadro anterior sobre los resultados obtenidos por el grupo de control se deduce que:

El valor 0 equivale a los estudiantes que contestan (Indiferente) en el que existe el 11% de alumnos que están en desacuerdo con los indicadores que carecen de actitudes matemáticas y actitudes hacia la matemática en el alumnado para cada uno de los criterios.

El valor 1 equivale a estudiantes que contestan (En desacuerdo), se encuentran un 33% de alumnos no llegan a superar el en los diferentes criterios.

El valor 2 equivale a estudiantes que contestan (De acuerdo), se observa que el 31% de alumnos carecen de predisposición hacia la matemática.

En el valor 3 equivale a estudiantes que contestan (Muy de acuerdo), se observa el 11% significa indiferencia de actitudes hacia la matemática.

Cuadro 15. Resultados obtenidos de la prueba sobre las actitudes matemática y actitudes matemáticas con el grupo de control

	COGNOSCI- TIVOS				AFECTIVOS						COMPORT A- MENTALES				CREENCIAS DEL ENTORNO				AUTO- CONCE PTO	
A L.	2	3	13	16	1	5	6	9	15	18	7	8	10	17	14	19	20	11	4	12
1	3	1	1	2	3	1	1	0	2	0	1	2	3	1	2	1	2	2	1	3
2	2	3	3	2	2	2	2	1	0	1	1	0	1	3	0	2	2	2	1	0
3	0	2	1	2	2	0	1	2	1	2	0	1	2	1	1	1	2	2	2	1
4	2	0	2	3	2	1	1	0	2	1	1	2	0	2	0	2	1	2	1	2
5	2	1	1	0	3	0	2	1	1	2	3	0	1	1	1	2	2	3	3	1
6	2	3	1	2	2	1	1	2	3	3	1	1	2	3	0	1	2	3	1	0
7	2	1	2	2	2	0	1	0	1	1	2	2	1	1	2	0	1	2	0	1
8	3	0	2	1	2	1	0	1	2	2	1	0	2	2	0	2	2	3	1	0
9	1	1	1	3	0	2	2	1	1	3	2	1	1	1	1	1	0	2	2	2
10	2	2	3	0	3	0	1	0	3	1	1	2	2	2	0	2	1	3	1	1
11	1	0	2	1	2	1	0	2	1	2	3	0	1	1	2	1	2	2	3	2
12	3	1	1	2	2	1	3	1	3	1	1	1	2	1	0	2	1	2	1	0
13	1	3	2	1	2	0	1	0	1	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	1
14	2	0	0	0	2	1	0	2	2	1	1	0	2	1	0	2	1	1	1	3
15	1	1	1	3	3	0	2	1	1	2	2	1	1	3	1	1	2	0	2	1
16	3	3	3	1	2	3	0	1	2	1	1	2	1	1	0	2	2	1	1	2
17	2	0	0	3	2	0	1	0	1	3	3	0	2	1	2	1	0	1	2	1
18	1	1	1	2	2	2	1	2	3	1	1	1	2	0	0	2	1	3	1	2
19	1	2	3	0	1	0	0	0	1	2	2	2	0	3	2	0	2	0	3	1
20	2	0	0	1	3	2	2	2	2	1	1	0	1	1	3	2	2	1	0	3
21	1	1	1	2	2	0	1	1	1	3	2	1	1	2	1	3	3	2	2	2
22	2	2	3	1	2	3	0	2	2	1	1	1	2	0	1	2	3	1	1	2
23	1	0	0	3	2	0	2	1	1	3	3	2	2	1	1	2	3	2	3	3
24	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	3	2	1	2	3	0	1	2
25	2	1	2	2	2	3	0	1	1	3	3	1	2	1	1	2	3	1	1	2
26	1	2	0	2	2	0	1	1	2	1	1	1	2	0	1	2	3	3	1	3
27	1	2	2	1	2	1	1	2	1	3	0	1	3	2	1	2	3	1	1	2
28	2	1	2	2	1	1	1	1	0	3	1	2	2	1	1	2	2	0	1	2
29	2	2	2	2	2	1	0	3	2	3	1	3	2	2	1	2	2	2	1	2
30	2	1	0	2	0	3	1	3	1	0	1	2	3	1	1	3	2	1	1	2

Fuente: Elaboración Propia

4.4 Interpretación de los resultados de los ítems mediante alfa de Crobach del grupo control

El Alfa de Cronbach general en valor absoluto es 0.4005, que es menor que un valor de referencia comúnmente utilizado de 0.7. Esto sugiere que no todos los indicadores miden el mismo **constructo** de las actitudes hacia la matemática.

Análisis de los ítems en las encuestas:

1.- Grupo control

Para evaluar el nivel de **confiabilidad con múltiples elementos dentro de una encuesta o prueba se presentan el estadístico** para determinar tanto la confiabilidad general como la confiabilidad elemento por elemento.

Uno es el *Alfa de Cronbach* que mide el grado de uniformidad interna de todos los elementos incluidos.

Segundo es la *matriz de correlación* entre elementos que muestra la solidez de la relación entre cada una de las parejas de elementos.

Por último, se presentan *los estadísticos de elementos omitidos* que evalúan si la eliminación de un elemento del análisis mejora la uniformidad interna.

Matriz de correlación											
	2	3	13	16	1	5	6	9	15	18	
7											
3	-0,089										
13	0,161	0,508									
16	-0,147	-0,192	-0,341								
1	0,155	-0,022	0,040	-0,188							
5	0,373	0,093	0,185	0,013	-0,313						
6	-0,059	-0,089	-0,391	0,377	0,118	-0,212					
9	-0,126	0,016	-0,255	-0,075	-0,242	0,444	-0,148				
15	0,357	0,031	-0,081	-0,187	0,288	0,100	-0,053	0,133			
18	-0,378	-0,005	0,001	0,246	-0,118	-0,267	-0,045	0,016	-0,358		
7	-0,123	-0,357	-0,122	0,135	0,051	-0,212	0,051	-0,353	-0,365	0,382	
8	0,019	0,323	0,281	0,171	-0,205	-0,047	-0,157	-0,140	0,067	-0,035	-0,160
10	0,194	-0,015	-0,327	0,015	-0,097	0,180	-0,055	0,436	0,227	-0,103	-0,366
17	-0,029	0,309	0,334	-0,053	0,047	-0,289	0,051	-0,163	-0,144	0,250	-0,050
14	-0,210	-0,290	-0,224	0,013	0,051	-0,167	0,000	-0,079	-0,372	0,069	0,354
19	0,219	-0,115	-0,177	-0,035	-0,044	0,391	0,062	0,437	0,138	-0,116	-0,244
20	-0,155	0,241	0,093	-0,180	0,099	0,083	-0,207	0,304	-0,169	0,097	-0,076
11	0,016	0,098	-0,060	0,013	0,308	-0,197	0,137	-0,081	0,410	-0,049	-0,014
4	-0,504	-0,095	-0,051	-0,027	-0,069	-0,427	0,054	-0,163	-0,383	0,428	0,611
12	-0,147	-0,344	-0,378	0,039	-0,037	0,193	-0,189	0,218	-0,006	-0,136	0,006
	8	10	17	14	19	20	11	4			

10	0,034							
17	0,088	-0,284						
14	-0,035	-0,091	-0,160					
19	-0,078	0,342	-0,207	-0,412				
20	0,073	0,254	0,062	0,094	0,344			
11	-0,101	-0,015	-0,154	-0,351	0,084	-0,170		
4	-0,102	-0,317	0,138	0,151	-0,238	0,060	-0,000	
12	0,171	0,201	-0,530	0,344	0,279	0,260	-0,220	-0,073

Contenido de la celda: Correlación de Pearson

Alfa de Cronbach:

Estadísticas totales y de elementos

Variable	Conteo		
	total	Media	Desv.Est.
2	30	1,733	0,740
3	30	1,267	0,980
13	30	1,433	1,006
16	30	1,633	0,928
1	30	1,933	0,740
5	30	1,033	1,033
6	30	1,000	0,788
9	30	1,200	0,887
15	30	1,533	0,819
18	30	1,767	0,971
7	30	1,467	0,860
8	30	1,167	0,834
10	30	1,667	0,802
17	30	1,433	0,858
14	30	0,933	0,785
19	30	1,667	0,711
20	30	1,900	0,845
11	30	1,667	0,959
4	30	1,400	0,814
12	30	1,633	0,928
Total	30	29,467	3,309

Alfa de Cronbach = -0,4005

Estadísticas de elementos omitidas

Correlación

Variable omitida	total				
	Desv.Est.		ajustada por elemento	Correlación múltiple	Alfa de Cronbach
	Media total	total			
	ajustada	ajustada		cuadrada	
2	27,733	3,321	-0,1282	0,6849	-0,3384
3	28,200	3,123	0,0383	0,6698	-0,4763
13	28,033	3,337	-0,1790	0,8120	-0,2809
16	27,833	3,281	-0,1114	0,6405	-0,3420
1	27,533	3,277	-0,0702	0,5665	-0,3760
5	28,433	3,170	-0,0256	0,8233	-0,4200
6	28,467	3,391	-0,2194	0,5155	-0,2748
9	28,267	3,140	0,0545	0,7063	-0,4785
15	27,933	3,300	-0,1139	0,6187	-0,3440
18	27,700	3,186	-0,0234	0,5048	-0,4182
7	28,000	3,394	-0,2244	0,7302	-0,2617
8	28,300	3,131	0,0858	0,6653	-0,4968
10	27,800	3,178	0,0406	0,5309	-0,4571
17	28,033	3,358	-0,1846	0,5601	-0,2903
14	28,533	3,481	-0,3273	0,6684	-0,2070
19	27,800	3,101	0,1877	0,7058	-0,5482
20	27,567	2,932	0,3299	0,5716	-0,7120
11	27,800	3,284	-0,1204	0,4958	-0,3334
4	28,067	3,403	-0,2341	0,6734	-0,2615
12	27,833	3,302	-0,1332	0,7626	-0,3243

Cuadro 16. Resumen Estadístico Del Cuestionario Sobre Las Actitudes Hacia La Matemática con el Grupo de Control

Variable	N	Media	Desv. Estándar	Varianza	Mediana	Moda
2	30	1.733	0.740	0.547	2	2
3	30	1.267	0.980	0.961	1	1
13	30	1.433	1.006	1.013	1	1
16	30	1.633	0.928	0.861	2	2
1	30	1.933	0.740	0.547	2	2
5	30	1.033	1.033	1.068	1	1
6	30	1.000	0.788	0.621	1	1
9	30	1.200	0.887	0.786	1	1
15	30	1.533	0.819	0.671	1	1
18	30	1.767	0.971	0.944	2	1
7	30	1.467	0.860	0.740	1	1
8	30	1.167	0.834	0.695	1	1
10	30	1.667	0.802	0.644	2	2
17	30	1.379	0.820	0.672	1	1
14	30	0.933	0.785	0.616	1	1
19	30	1.667	0.711	0.506	2	2
20	30	1.900	0.845	0.714	2	2
11	30	1.667	0.959	0.920	2	2
4	30	1.400	0.814	0.662	1	1
12	30	1.633	0.928	0.861	2	2

Fuente: Elaboración Propia

Media	1.4733
Desv. Estándar	0.9022
Mediana	1.0
Moda	1.0

4.5 Interpretación Estadístico Del Grupo De Control

El promedio, la mediana y la moda son estadísticos que nos dan una medida de centralización.

PROMEDIO (MEDIA).- El promedio general es igual a 1.4706. Lo que significa que en promedio los estudiantes responden a las preguntas con “de acuerdo”.

DESVIACIÓN TÍPICA.- Es igual a 0,90; lo que significa que la mayoría de los estudiantes responden “indiferente” o “en desacuerdo”.

MEDIANA y MODA observamos que en la mayoría de las preguntas tienen como respuesta el valor 1 (12 preguntas) y las 8 restantes tiene como respuesta el valor 2; lo que indica que con mayor frecuencia el alumnado del grupo de control responde con “de acuerdo” lo que coincide con la media aritmética.

4.6. Análisis de los resultados del grupo experimental

Cuadro 17 Clasificación de Indicadores de la Encuesta Final (Pos test)

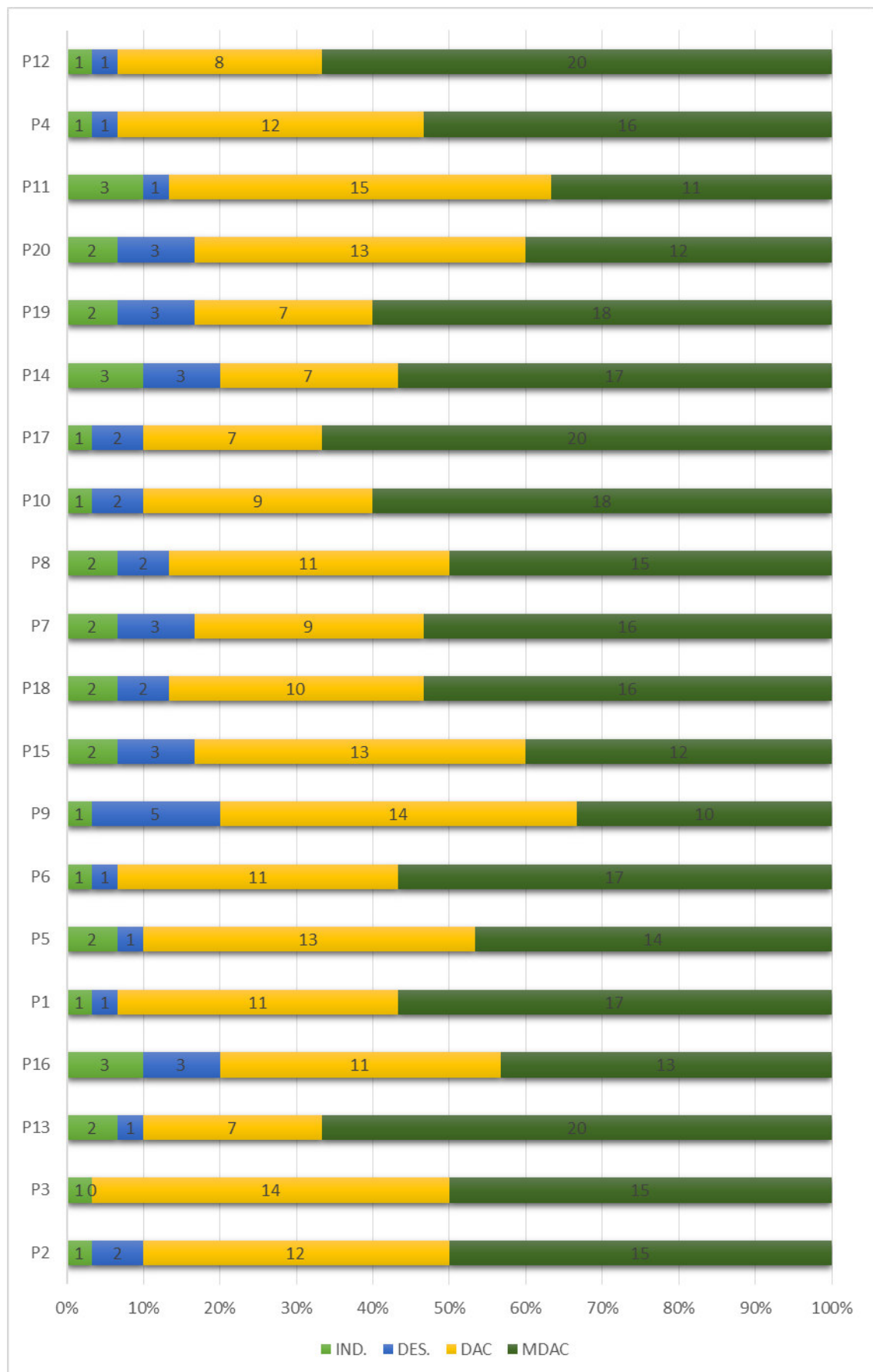
CRITERIOS	INDICADORES	0	1	2	3
(I) COGNOSCITI VOS 2, 3, 13, 16	2. Me gusta mucho resolver problemas de matemática	1	2	12	15
	3. Lo importante de las matemáticas es dar el resultado, final correcto	1	0	14	15
	13. Soy capaz de resolver problemas por mí mismo	2	2	9	17
	16. Me gusta inventarme problemas de matemática	3	3	11	13
(II) AFFECTIVOS 1, 5, 9, 6, 15, 18	1. Tengo confianza en mi capacidad para resolver problemas	1	1	11	17
	5. No me doy por vencido cuando el problema es difícil	2	1	13	14
	6. Cuando me piden que resuelva un problema de matemática me pongo nervioso	2	5	14	9
	9. Siento miedo cuando me proponen por “sorpresa” que resuelva un problema de matemática	1	1	11	17
	15. Ante un problema siento curiosidad por conocer su solución.	2	3	13	12
	18. Disfruto trabajando en matemática	2	2	10	16
(III) COMPORTAM EN- TALES 7, 8, 10, 17	7. Me gusta hablar con mis compañeros sobre temas de matemática.	2	3	9	16
	8. Gusto formular preguntas al profesor en cada sesión de clase	2	2	11	15
	10. Cuando llego a un resultado siempre me pregunto si es correcto	1	2	9	18
	17. Cuando fracasan mis intentos por resolver un problema lo intento de nuevo	1	2	7	20
(IV) CREENCIAS DEL ENTORNO 14, 19, 20, 11	14. Al resolver un problema siempre interpreto el resultado que obtengo	3	3	7	17
	19. Comentar un problema nos ayuda mucho	2	3	7	18
	20. Hay necesidad de revisar el planteamiento del problema	2	4	13	11
	11. Una vez que entiendo el problema, sé los pasos a seguir para resolver dicho problema.	3	1	15	11
(V) AUTOCONCE PTO 4 y 12	4. Resuelvo problemas durante el curso cuando lo pide el profesor	1	1	12	16
	12. Busco diferentes maneras de resolver el problema	1	1	8	20

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 18. Prueba final

Nº de pregunta		Aspectos negativos		Aspectos positivos	
		0	1	2	3
2	Cognoscitivos	1	2	12	15
3		1	0	14	15
13		2	2	9	17
16		3	3	11	13
Sumatoria		7	7	46	60
Porcentaje		6%	5%	37%	53%
1	Afectivos	1	1	11	17
5		2	1	13	14
9		2	5	14	9
6		1	1	11	17
15		2	3	13	12
18		2	2	10	16
Sumatoria		10	13	62	85
Porcentaje		5%	7%	40%	48%
7	Comportamentales	2	3	9	16
8		2	2	11	15
10		1	2	9	18
17		1	2	7	20
Sumatoria		6	9	36	69
Porcentaje		5%	8%	30%	58%
14	Creencias	3	3	7	17
19		2	3	7	18
20		2	4	13	11
11		3	1	15	11
Sumatoria		10	11	42	47
Porcentaje		8%	8%	35%	48%
4	Auto concepto	1	1	12	16
12		1	1	8	20
Sumatoria		2	2	20	36
Porcentaje		3%	3%	33%	60%

Figura 2. Prueba final



Cuadro 19. Resultados de la encuesta final del grupo experimental sobre las actitudes hacia la matemática del alumnado del 1° “A” del centro de educación Básica alternativa “Humberto Luna” del Cusco. Pos test

	PREDISPOSICIÓN HACIA LA MATEMÁTICA																			
Nº	COGNOSCI - TIVOS				AFECTIVOS						COMPORT A- MENTALE S				CREENCIAS DEL ENTORNO				AUTO - CONC EPTO	
V.	2	3	13	16	1	5	9	6	15	18	7	8	10	17	14	19	20	11	4	12
1	3	2	3	0	3	3	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
2	0	3	3	3	0	2	0	1	1	2	2	2	0	0	1	0	2	3	0	1
3	3	2	0	0	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
4	2	3	3	3	1	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	3	1	0
5	3	2	0	0	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
6	2	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	1	1	1	2	2	3	2	2
7	3	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
8	2	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	0	2	2	3	2	2
9	3	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
10	2	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	0	2	2	3	2	2
11	3	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
12	2	3	3	3	2	2	2	1	3	2	2	2	2	2	0	2	2	3	2	2
13	3	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
14	2	3	3	3	2	2	3	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2
15	3	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
16	2	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2
17	3	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
18	2	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
19	3	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3
20	2	3	3	3	2	2	3	1	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2
21	3	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3
22	2	3	3	3	2	2	3	3	3	1	1	2	2	3	2	1	2	2	2	3
23	3	3	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3
24	2	3	3	3	2	2	3	3	3	1	1	1	2	3	2	0	2	2	2	3
25	3	3	1	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	1	2	3	3
26	1	3	3	3	2	2	3	3	3	0	0	1	3	3	3	3	1	1	2	3
27	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3
28	1	2	3	1	3	0	2	0	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3
29	2	2	3	1	3	0	3	2	0	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3
30	3	0	3	1	3	1	3	0	0	0	0	0	3	3	2	3	0	3	2	3

Fuente: Elaboración Propia

2.- Resultado de Confiabilidad y validez Grupo Experimental mediante Alfa de Crobach:

Matriz de correlación										
	2	3	13	16	1	5	9	6	15	18
7										
3	-0,516									
13	-0,610	0,299								
16	-0,485	0,692	0,579							
1	0,794	-0,631	-0,538	-0,673						
5	0,630	0,006	-0,616	-0,093	0,271					
9	0,362	-0,074	-0,060	0,152	0,418	-0,011				
6	0,104	0,408	-0,089	0,285	0,000	0,331	0,217			
15	-0,146	0,513	0,052	0,378	-0,072	0,165	0,090	0,543		
18	0,476	-0,134	-0,555	-0,454	0,498	0,420	-0,142	-0,045	-0,074	
7	0,478	-0,161	-0,563	-0,472	0,506	0,419	-0,165	0,000	-0,022	0,980
8	0,447	0,006	-0,588	-0,251	0,366	0,719	-0,172	0,045	0,292	0,756
10	0,689	-0,593	-0,506	-0,633	0,941	0,255	0,454	0,000	-0,068	0,369
17	0,647	-0,519	-0,443	-0,554	0,884	0,223	0,519	0,102	0,017	0,235
14	0,492	-0,474	-0,532	-0,596	0,710	0,309	0,338	-0,039	-0,207	0,436
19	0,630	-0,589	-0,503	-0,629	0,807	0,253	0,197	-0,128	-0,163	0,476
20	0,403	0,040	-0,355	-0,096	0,139	0,750	-0,235	0,179	0,201	0,485
11	-0,274	0,015	0,195	0,018	-0,255	-0,422	-0,360	-0,308	-0,117	-0,101
4	0,758	-0,463	-0,573	-0,620	0,969	0,345	0,385	0,109	0,045	0,625
12	0,543	-0,514	-0,438	-0,548	0,848	0,221	0,394	0,163	0,063	0,232
8										
10	0,294									
17	0,213	0,947								
14	0,372	0,756	0,733							
19	0,369	0,808	0,629	0,588						
20	0,716	0,080	0,070	0,161	0,080					
11	-0,271	-0,339	-0,352	-0,456	-0,185	-0,407				
4	0,492	0,912	0,859	0,725	0,778	0,252	-0,302			
12	0,211	0,859	0,912	0,722	0,550	0,070	-0,330	0,822		
Contenido de la celda: Correlación de Pearson										

Alfa de Cronbach:

Estadísticas totales y de elementos

Variable	Conteo		
	total	Media	Desv.Est.
2	30	2,367	0,765
3	30	2,433	0,679
13	30	2,367	0,890
16	30	2,133	0,973
1	30	2,467	0,730
5	30	2,300	0,837
9	30	2,467	0,730
6	30	2,000	0,871
15	30	2,167	0,874
18	30	2,333	0,884
7	30	2,300	0,915
8	30	2,300	0,877
10	30	2,467	0,776
17	30	2,533	0,776
14	30	2,267	1,015
19	30	2,367	0,928
20	30	2,100	0,885
11	30	2,133	0,900
4	30	2,433	0,728
12	30	2,567	0,728
Total	30	46,500	6,957

Alfa de Cronbach = 0,7436

Estadísticas de elementos omitidas

Variable omitida	Correlación				
	Media total	Desv.Est. total	ajustada total	Correlación múltiple	Alfa de Cronbach
	ajustada	ajustada	por elemento	cuadrada	
2	44,133	6,410	0,6860	0,9968	0,7055
3	44,067	7,114	-0,2775	0,9493	0,7688
13	44,133	7,496	-0,6434	0,8043	0,8035
16	44,367	7,346	-0,4556	0,9035	0,7961
1	44,033	6,387	0,7580	0,9996	0,7016
5	44,200	6,472	0,5362	0,9934	0,7151

9	44,033	6,729	0,2634	0,8901	0,7367
6	44,500	6,715	0,2182	0,8132	0,7406
15	44,333	6,748	0,1773	0,9524	0,7439
18	44,167	6,406	0,5804	0,9983	0,7102
7	44,200	6,376	0,5920	0,9953	0,7083
8	44,200	6,376	0,6242	0,9872	0,7065
10	44,033	6,392	0,6988	0,9973	0,7040
17	43,967	6,419	0,6613	0,9974	0,7070
14	44,233	6,361	0,5349	0,9080	0,7117
19	44,133	6,404	0,5486	0,9755	0,7120
20	44,400	6,568	0,3845	0,9240	0,7270
11	44,367	7,351	-0,4874	0,6445	0,7938
4	44,067	6,313	0,8714	0,9994	0,6933
12	43,933	6,480	0,6223	0,9925	0,7117

4.7 Interpretación de los resultados del grupo experimental

El Alfa de Cronbach general en valor absoluto es 0,7436, que es mayor que un valor de referencia comúnmente utilizado de 0.7. Esto sugiere que los elementos miden el mismo constructo de las actitudes hacia la matemática.

La matriz de correlación sirve para evaluar si dos elementos están correlacionados. En este caso se aprecian muchas correlaciones altas mayores que 0,5. Por ejemplo entre los ítems 4(resuelvo problemas durante las clases) y 10 (Cuando llego a un resultado me pregunto si es correcto) existe una correlación casi perfecta $r = 0,912$.

Se calcula el Alfa de Cronbach después que se omite un elemento del análisis. Si la omisión de un elemento aumenta sustancialmente el valor de alfa de Cronbach, entonces es recomendable que considere retirarlo del **mismo constructo** si no es así el elemento queda.

En este análisis se aprecia que cuando se elimina el ítem 13 el alfa de Cronbach crece su valor de 0,7436 a 0,8035

Cuadro 20 Resumen Estadístico Descriptivo. Interpretación Estadístico del Cuestionario Sobre Las Actitudes Hacia La Matemática con el Grupo Experimental (Pos test)

Variable	N	Media	Desv. Estándar	Varianza	Mediana	Moda
2	30	2.367	0.765	0.585	2.5	3
3	30	2.433	0.679	0.461	2.5	3
13	30	2.367	0.890	0.792	3.0	3
16	30	2.133	0.973	0.947	2.0	3
1	30	2.467	0.730	0.533	3.0	3
5	30	2.300	0.837	0.700	2.0	3
9	30	2.467	0.730	0.533	3.0	2
6	30	2.000	0.871	0.759	2.0	3
15	30	2.167	0.874	0.764	2.0	2
18	30	2.333	0.884	0.782	3.0	3
7	30	2.300	0.915	0.838	3.0	3
8	30	2.300	0.877	0.769	2.5	3
10	30	2.467	0.776	0.602	3.0	3
17	30	2.533	0.776	0.602	3.0	3
14	30	2.267	1.015	1.030	3.0	3
19	30	2.367	0.928	0.861	3.0	3
20	30	2.100	0.885	0.783	2.0	2
11	30	2.133	0.900	0.809	2.0	2
4	30	2.433	0.728	0.530	3.0	3
12	30	2.567	0.728	0.530	3.0	3

ESTADÍSTICOS GLOBALES:

Media	2.3250
Desv. Estándar	0.8429
Mediana	3.0
Moda	3.0

4.8 Interpretación de los estadísticos globales del Pos test

Tomando en cuenta los aportes de la estadística descriptiva e inferencial en el presente trabajo de investigación en didáctica de la matemática la aplicación de los juegos matemáticos cooperativos en el aula es como sigue:

PROMEDIO.- El promedio general es igual a 2.3, lo que significa que en promedio los estudiantes responden a las preguntas (Muy de acuerdo); dando signos de un cambio a una actitud positiva hacia la matemática, siendo esta media superior a la del grupo de control equivalente a 1.47.

DESVIACIÓN TÍPICA.- Es igual a 0,83 respecto al promedio, comparado a la desviación estándar de grupo control.

MODA.- Es igual a 3, lo que significa que la respuesta ocurre con más frecuencia en las respuestas del alumnado. Es muy superior al del grupo de control.

MEDIANA.- El valor es igual a 3, lo que significa que por lo menos el 80% del alumnado del grupo experimental responde “muy de acuerdo”, corroborando que han mejorado sus actitudes hacia las matemáticas comparado con el del grupo de control. Con los resultados podemos realizar una comparación de los resultados de las actitudes matemáticas en el grupo de control esta comparación se hará con una prueba de diferencia de hipótesis que se formulan y son:

4.9 Prueba de hipótesis mediante t de Student

$$H_0 \mu_1 = \mu_2 \quad \text{vs} \quad H_a \mu_1 \neq \mu_2$$

Prueba T de dos muestras e Intervalo de Confianza

Muestra	N	Media	S*	S(mdia)*
1	30	1.473	0.902	0.16
2	30	2.325	0.843	0.15

Diferencia = $\mu_1 - \mu_2$

Estimador de la diferencia: $\bar{X}_1 - \bar{X}_2 = -0.851700$

95% CI de la diferencia:

$$IC(\mu_1 - \mu_2)_{95\%} = ((\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - t_{\alpha} S_{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)} , (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) + t_{\alpha} S_{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)})$$

$$= (-1.302930, -0.400470)$$

Prueba T de la diferencia: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ vs $H_a: \mu_1 \neq \mu_2$

Estadístico de prueba: T-Value = -3.78 P-Value = 0.000 DF = 58

Desviación estándar ponderada = 0.8731

* S es la desviación estándar y S(media) es error estándar de la media muestral

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El intervalo de confianza (-1.3, -0.4) ambas negativas nos indica que el promedio de rendimiento del grupo de control es menor del grupo experimental.

El estadístico de prueba: T-value = -3.78

P-valué = 0.000 es menor que 0.05 nivel **de significancia de la prueba** compara el grupo de control y experimental. El cual indica que se rechaza la hipótesis nula lo que significa que si hay diferencia significativa entre el grupo de control y el grupo experimental, y el signo negativo indica que la muestra 2 (grupo experimental) tiene mayor rendimiento en sus actitudes hacia la matemática.

HIPÓTESIS NULA: $H_0 \mu_1 = \mu_2$

HIPÓTESIS ALTERNA: $H_a \mu_1 \neq \mu_2$

Estadísticos demuestran que:

Muestra 1: Muestra de alumnos con el grupo de control

Muestra 2: Muestra de alumnos con el grupo experimental

4.10 Comparación entre el grupo control y experimental: Dimensión cognoscitiva

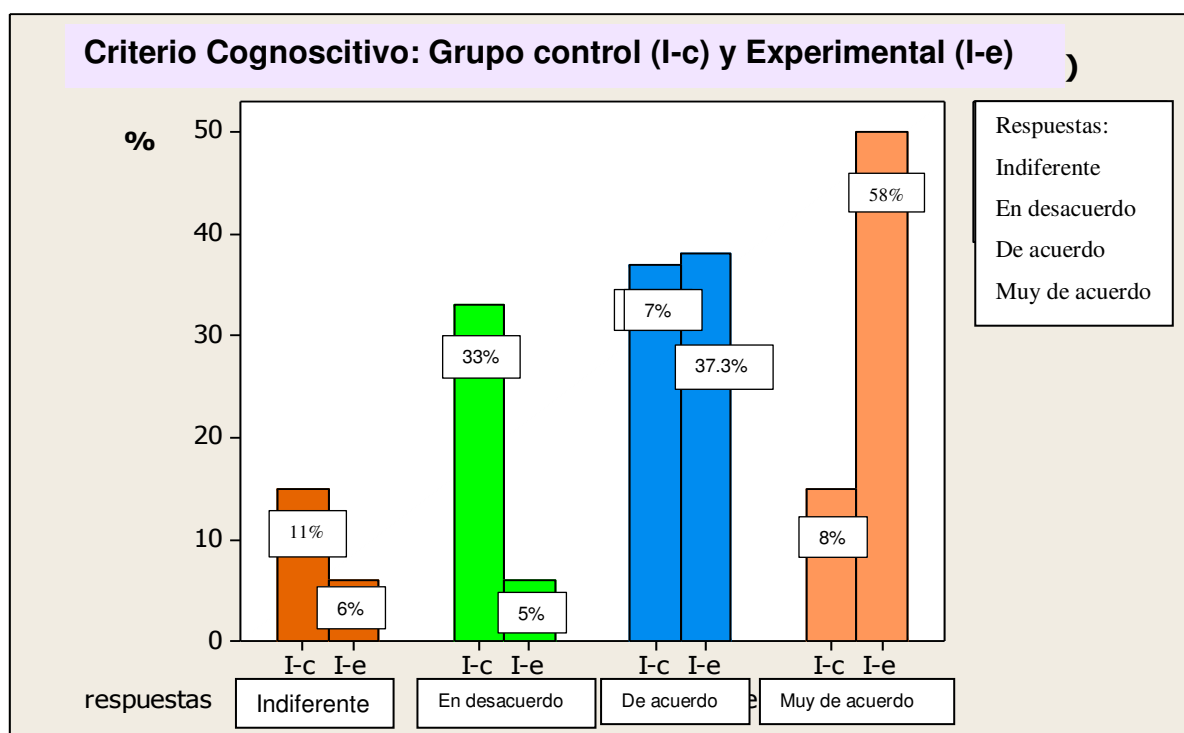


Figura 3. Distribución porcentual de las respuestas de los alumnos del grupo control es 11% y el grupo experimental 90% con respecto al criterio Cognoscitivo.

Cuadro 21. Interpretación de resultados de criterios cognoscitivos (pos test)

Nº	Indicadores Cognoscitivos	Aspectos negativos		Aspectos positivos	
		0	1	2	3
2	Me gusta resolver problemas de matemáticas	1%	1%	10%	14%
3	Lo que importa al realizarlo una tarea de matemática es dar el resultado	1%	1%	12%	13%
13	Soy capaz de resolver problemas por mí mismo	1%	2%	8%	15%
16	Me gusta inventarme problemas de matemática	3%	1%	8%	13%
Total		6%	5%	37%	53%

Fuente: Elaboración propia:

4.11. Comparación entre el grupo control y experimental: Dimensión Afectiva

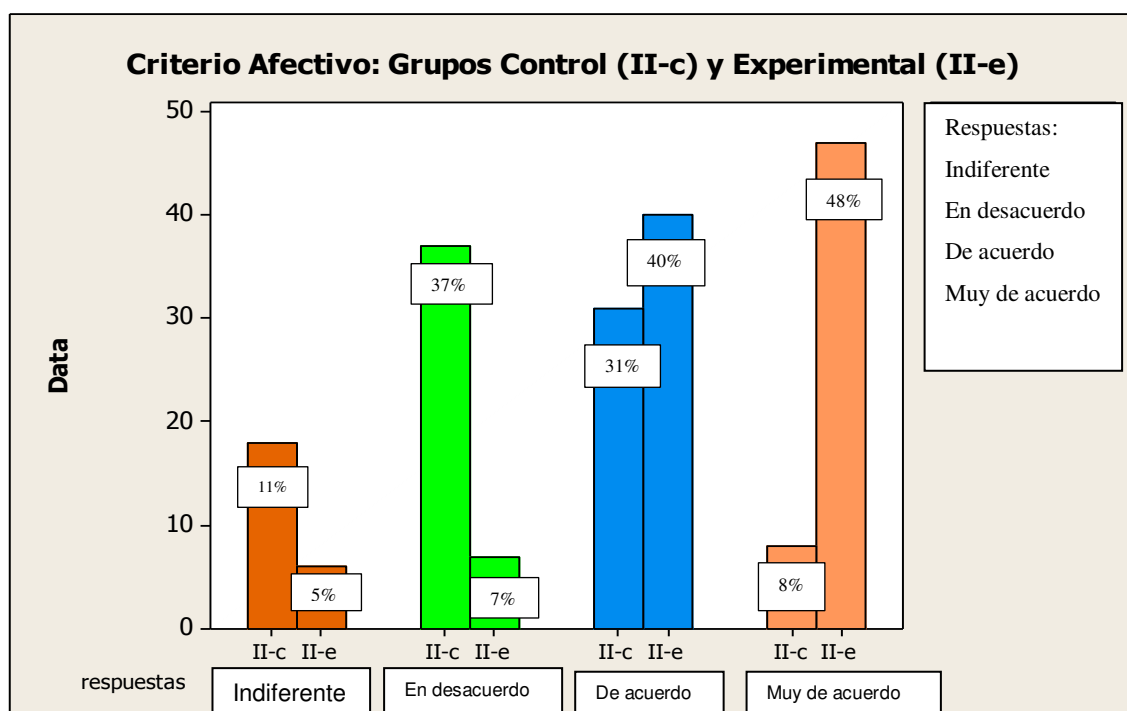


Figura 4. Distribución porcentual de las respuestas de los alumnos del grupo control es 12% y el grupo experimental 88% tienen confianza de su capacidad para resolver problemas o disfrutan trabajando en el aula de matemática con respecto al criterio afectivo.

Cuadro 22. Interpretación de resultados de criterios afectivos (pos test)

Nº	Indicadores Afectivos	Aspectos negativos		Aspectos positivos	
		0	1	2	3
1	Tengo confianza en mi capacidad para resolver problemas	1%	1%	6%	9%
5	Pocas veces me doy por vencido cuando el problema es difícil	1%	1%	7%	8%
9	Cuando me piden que resuelva un problema de matemática me pongo nervioso	1%	2%	8%	6%
6	Siento miedo cuando que proponen por "sorpresa" que resuelva un problema de matemática	1%	1%	6%	9%
15	Ante un problema siento curiosidad por conocer su solución	1%	1%	7%	8%
18	Disfruto trabajando matemática	1%	1%	6%	8%
Total		5%	7%	40%	48%

Fuente: Elaboración propia

4.12. Comparación entre el grupo control y experimental:

Dimensión comportamental

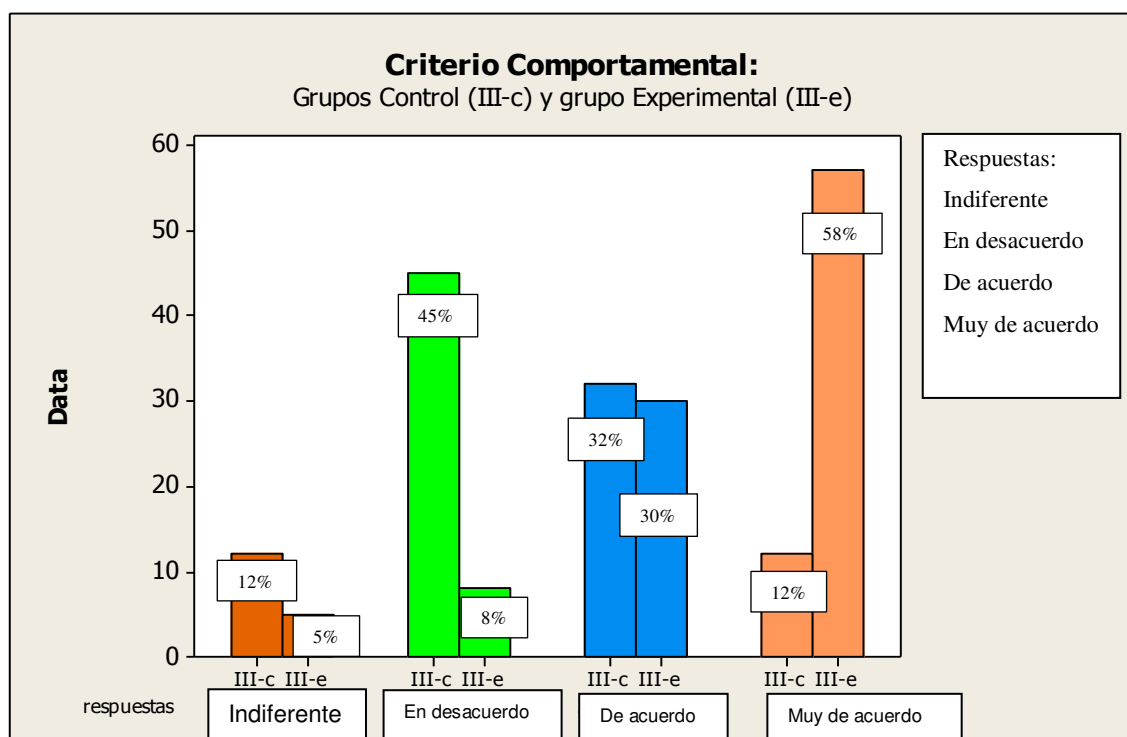


Figura 5. Distribución porcentual de las respuestas de los alumnos del grupo control 13% y el grupo experimental 88% con respecto al criterio comportamental.

Cuadro 23. Interpretación de resultados de criterios comportamentales (pos test)

Nº	Indicadores Comportamentales	Aspectos negativos		Aspectos positivos	
		0	1	2	3
7	Me gusta hablar con mis compañeros sobre temas de matemática	2%	2%	8%	13%
8	Gusto formular preguntas al profesor en cada sesión de clase	1%	2%	9%	13%
10	Cuando llego a un resultado siempre me pregunto si es correcto	1%	2%	8%	15%
17	Cuando fracasan mis intentos por resolver un problema lo intento de nuevo	1%	2%	6%	17%
Total		5%	8%	30%	58%

Fuente: Elaboración propia

4.13 Comparación entre el grupo control y experimental: dimensión creencias del entorno

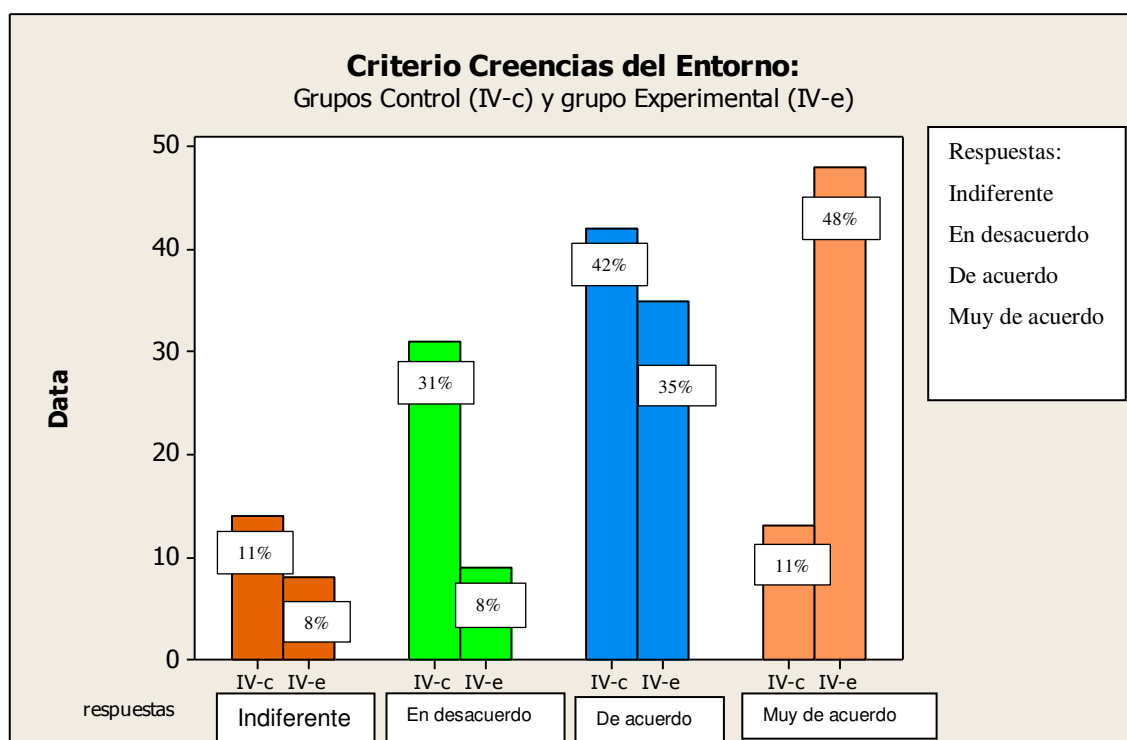


Figura 6. Distribución porcentual de las respuestas de los alumnos del grupo control 16% y el grupo experimental 83% con respecto al criterio creencias del entorno.

Cuadro 24. Interpretación de resultados de criterios creencias del entorno (pos test)

Nº	Indicadores Creencias del entorno	Aspectos negativos		Aspectos positivos	
		0	1	2	3
14	Al resolver un problema siempre interpreto el resultado que obtengo	3%	3%	6%	14%
19	Comentar un problema nos ayuda mucho	2%	3%	6%	15%
20	Hay necesidad de revisar el planteamiento del problema	2%	2%	11%	9%
11	Una vez que entiendo el problema, sé los oasis a seguir para resolver dicho problema	3%	1%	13%	9%
Total		8%	8%	35%	48%

Fuente: Elaboración propia

4.14 Comparación entre el grupo control y experimental: dimensión auto concepto

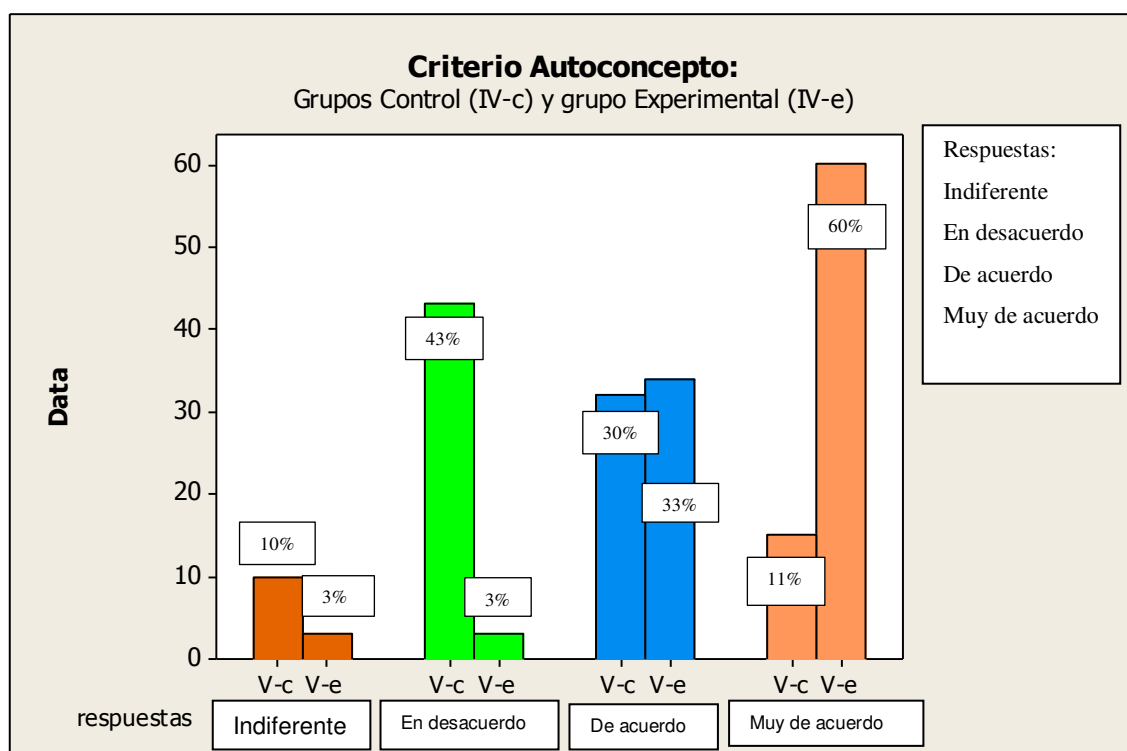


Figura 7. Distribución porcentual de las respuestas de los alumnos del grupo control 6% y el grupo experimental 94% con respecto al Criterio Auto concepto.

Cuadro 25. Interpretación de resultados de criterios de auto concepto (pos test)

Nº	Indicadores Auto concepto	Aspectos negativos		Aspectos positivos	
		0	1	2	3
4	Resuelvo problemas durante el curso cuando lo pide el profesor	1%	1%	21%	27%
12	Busco diferentes maneras de resolver el problema	2%	2%	13%	33%
Total		3%	3%	34%	60%

Fuente: Elaboración propia:

Cuadro 26. Resumen Porcentual de las Actitudes Negativas y Positivas del Grupo Experimental (pos test)

ASPECTOS	Negativo (11 %)		Positivo (89 %)	
CRITERIOS	Indiferente (0)	En desacuerdo (1)	De acuerdo(2)	Muy de acuerdo (3)
I COGNOSCITIVOS (2, 3, 13, 16)	6%	5%	37%	53%
II AFECTIVOS (1, 5, 6, 9, 15, 18)	5%	7%	40%	48%
III COMPORTAMENTALES (7, 8, 10, 17)	5%	8%	30%	58%
IV CREENCIAS DEL ENTORNO (14, 19, 20, 11)	8%	8%	35%	48%
V AUTOCONCEPTO (4 y 12)	3%	3%	33%	60%
TOTAL EN PORCENTAJES	5%	6%	35%	54%

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACION. - Los resultados son marcantes en los estudiantes del grupo de control de 11% es negativo que resulta de sumar $5+6=11$ de los aspectos negativos y el grupo experimental de **89% es positivo** que resulta de sumar $35 + 54=89$ de los aspectos positivos y corrobora la hipótesis planteada en nuestro experimento.

4.14.1 Análisis factorial validez de ítems de la escala Likert

De las actitudes hacia la matemática.

Matriz de correlación de los ítems que forman los criterios de actitudes hacia la matemática

Variable	2	3	13	16	1	5	9	6	15	18	7	8	10	17	14	19	20	11	4	12
2	1	-0.52	-0.61	-0.48	0.79	0.63	0.36	0.10	-0.15	0.48	0.48	0.45	0.69	0.65	0.49	0.63	0.40	-0.27	0.76	0.54
3	-0.52	1	0.30	0.69	-0.63	0.01	-0.07	0.41	0.51	-0.13	-0.16	0.01	-0.59	-0.52	-0.47	-0.59	0.04	0.02	-0.46	-0.51
13	-0.61	0.30	1	0.58	-0.54	-0.62	-0.06	-0.09	0.05	-0.56	-0.56	-0.59	-0.51	-0.44	-0.53	-0.50	-0.35	0.20	-0.57	-0.44
16	-0.48	0.69	0.58	1	-0.67	-0.09	0.15	0.28	0.38	-0.45	-0.47	-0.25	-0.63	-0.55	-0.60	-0.63	-0.10	0.02	-0.62	-0.55
1	0.79	-0.63	-0.54	-0.67	1	0.27	0.42	0.00	-0.07	0.50	0.51	0.37	0.94	0.88	0.71	0.81	0.14	-0.26	0.97	0.85
5	0.63	0.01	-0.62	-0.09	0.27	1	-0.01	0.33	0.16	0.42	0.42	0.72	0.25	0.22	0.31	0.25	0.75	-0.42	0.35	0.22
9	0.36	-0.07	-0.06	0.15	0.42	-0.01	1	0.22	0.09	-0.14	-0.17	-0.17	0.45	0.52	0.34	0.20	-0.23	-0.36	0.38	0.39
6	0.10	0.41	-0.09	0.28	0.00	0.33	0.22	1	0.54	-0.04	0.00	0.05	0.00	0.10	-0.04	-0.13	0.18	-0.31	0.11	0.16
15	-0.15	0.51	0.05	0.38	-0.07	0.16	0.09	0.54	1	-0.07	-0.02	0.29	-0.07	0.02	-0.21	-0.16	0.20	-0.12	0.05	0.06
18	0.48	-0.13	-0.56	-0.45	0.50	0.42	-0.14	-0.04	-0.07	1	0.98	0.76	0.37	0.23	0.44	0.48	0.48	-0.10	0.63	0.23
7	0.48	-0.16	-0.56	-0.47	0.51	0.42	-0.17	0.00	-0.02	0.98	1	0.74	0.38	0.25	0.43	0.52	0.47	-0.09	0.63	0.25
8	0.45	0.01	-0.59	-0.25	0.37	0.72	-0.17	0.05	0.29	0.76	0.74	1	0.29	0.21	0.37	0.37	0.72	-0.27	0.49	0.21
10	0.69	-0.59	-0.51	-0.63	0.94	0.25	0.45	0.00	-0.07	0.37	0.38	0.29	1	0.95	0.76	0.81	0.08	-0.34	0.91	0.86
17	0.65	-0.52	-0.44	-0.55	0.88	0.22	0.52	0.10	0.02	0.23	0.25	0.21	0.95	1	0.73	0.63	0.07	-0.35	0.86	0.91
14	0.49	-0.47	-0.53	-0.60	0.71	0.31	0.34	-0.04	-0.21	0.44	0.43	0.37	0.76	0.73	1	0.59	0.16	-0.46	0.73	0.72
19	0.63	-0.59	-0.50	-0.63	0.81	0.25	0.20	-0.13	-0.16	0.48	0.52	0.37	0.81	0.63	0.59	1	0.08	-0.18	0.78	0.55
20	0.40	0.04	-0.35	-0.10	0.14	0.75	-0.23	0.18	0.20	0.48	0.47	0.72	0.08	0.07	0.16	0.08	1	-0.41	0.25	0.07
11	-0.27	0.02	0.20	0.02	-0.26	-0.42	-0.36	-0.31	-0.12	-0.10	-0.09	-0.27	-0.34	-0.35	-0.46	-0.18	-0.41	1	-0.30	-0.33
4	0.76	-0.46	-0.57	-0.62	0.97	0.35	0.38	0.11	0.05	0.63	0.63	0.49	0.91	0.86	0.73	0.78	0.25	-0.30	1	0.82
12	0.54	-0.51	-0.44	-0.55	0.85	0.22	0.39	0.16	0.06	0.23	0.25	0.21	0.86	0.91	0.72	0.55	0.07	-0.33	0.82	1

Interpretación:

Los valores de las correlaciones resaltados son significativos, pues su nivel descriptivo es menor de nivel de significación de 5%. ($P\text{-valor} < 0.05$). El coeficiente de correlación describe el grado de asociación de los conjuntos de variables, así si tiene un valor cercano a 1 ó -1 se dice que hay una relación intensa directa o inversa entre las variables (x, y) según corresponda y si su valor es cercano a cero se dice que no hay relación entre las variable respecto a los cinco criterios anteriormente estudiados: cognoscitivos, afectivos, comportamentales, creencias del entorno y auto concepto, observamos lo siguiente:

1. Criterios cognoscitivos: entre las variables que conforman este criterio (3, 13,16): “lo importante de las matemáticas es dar el resultado final” (3), “soy capaz de resolver un problema por mí mismo” (13); “me gusta inventarme problemas de matemática” hay una fuerte relación pues casi todos los coeficientes de correlación son mayores a $r = 0.58$ y son significativos. También apreciamos que hay una correlación alta con las variables de los otros criterios, y esto puede ser posible pues la parte cognoscitiva es importante ya que los conocimientos que tengan para resolver problemas de matemáticas harán que sus actitudes hacia las matemáticas mejoren.
2. Criterios afectivos: Se aprecia la variable “tengo confianza en mi capacidad para resolver problemas” (1) se relaciona con la variable “me gusta resolver problemas de matemática” (2) tienen una correlación de $r = 0.79$ infiere que la confianza en la capacidad de resolver problemas el estudiante tiene predisposición en el gusto de resolver problemas de matemática, al mismo tiempo está altamente correlacionado con muchas variables de los otros criterios.
3. Criterios comportamentales: Se observa que la correlación entre las variables que conforman este criterio, es perfecta entre las variables “cuando llego a un resultado siempre me pregunto si es correcto (10)” y “cuando fracasan mis intentos por resolver un problema intento de nuevo (17)” y ($r = 0.95$) este resultado es lógico, pues si el estudiante se pregunta que si el resultado es correcto es porque ha intentado varias veces a una respuesta correcta hasta lograrlo.
4. Creencias del entorno: Se observa que hay una correlación entre las variables que conforman este criterio (14, 19 y 20). La variable “al resolver el problema interpreto

que obtengo”, “comentar un problema con los demás ayuda a la solución” (19); y la variable “hay necesidad de revisar el planteamiento del problema” (20) infiere que si el estudiante revisa el planteamiento del problema, es porque también comentó con sus pares problemas de matemática a la hora de resolver problemas; existe una alta correlación de $r=0.73$ es muy significativa.

5. Criterios de auto concepto: El indicador “resuelvo problemas durante el curso cuando el profesor lo pide” (4) y el indicador “busco diferentes maneras de resolver el problema tienen una correlación de $r=0.82$; significa que si el estudiante resuelve problemas de matemática busca también otras maneras de resolver el problema.

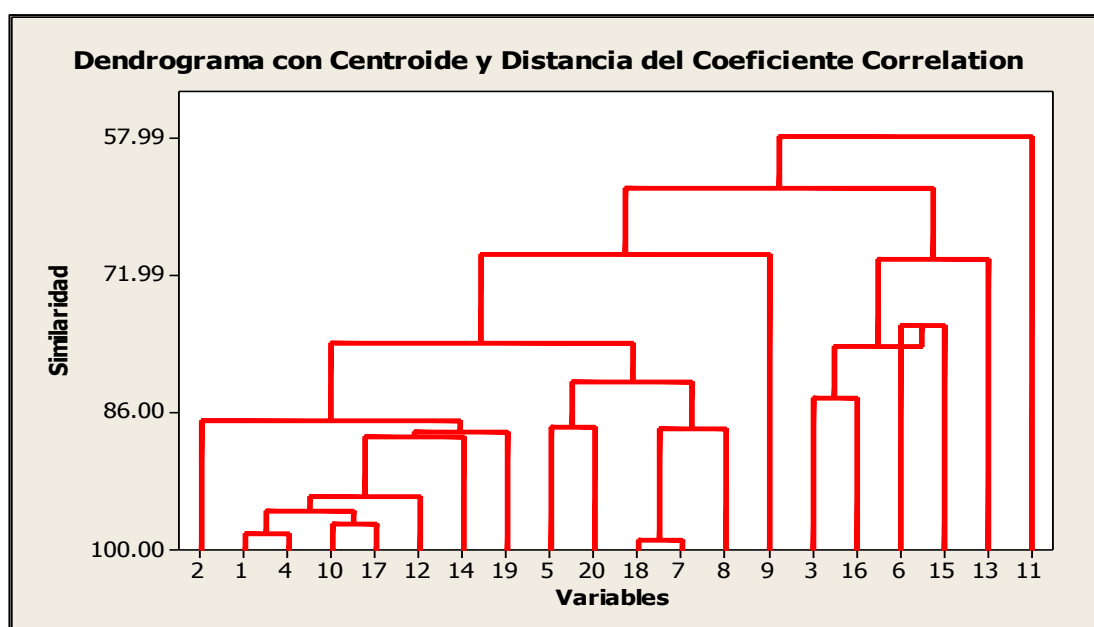


Figura 8. Distribución de los ítems que conforman los criterios de las actitudes hacia las matemáticas en el grupo experimental con respecto a su correlación.

Este grafico es un análisis de los grupos formados por las preguntas donde se confirma la conformación de los criterios. Las preguntas que definen cada grupo son de la siguiente manera:

COGNOSCITIVOS: 3, 13, 16 más no 2;

AFFECTIVOS: conforme se hizo el análisis de correlación vemos que las posiciones de los ítems de este criterio están dispersos en el diagrama.

COMPORTAMENTALES: está muy bien conformado 10, 17 7, 8,

CREENCIAS DEL ENTORNO: en este grupo es marcante 14, 19, 20, el ítem 11 poca relación con el resto

AUTOCONCEPTO: bien conformado 4 y 12

4.14.2 Análisis cualitativo del estudio de actitudes hacia la matemática

El presente apartado es la interpretación cualitativa de las acciones realizadas con el alumnado del 1º “A” de secundaria (ciclo avanzado) del Colegio “Humberto Luna” del Cusco.

En efecto, los juegos aplicados son: juegos de conocimiento, juegos de contienen criterios cognoscitivos, afectivos, comportamentales, creencias del entorno y auto concepto con sus respectivos indicadores. Durante el desarrollo de las clases con juegos matemáticos se observó que se generaba placer, entretenimiento y competitividad entre los estudiantes de esta manera se puede afirmar "El juego desarrolla creatividad, competencia intelectual, fortaleza emocional, sentimiento de júbilo y placer, construye aprendizajes considerando las experiencias y pensamientos de sus compañeros y procesando toda la información para crear nuevas estructuras cognitivas. Asimismo se aprende a manejar objetos (materiales) y situaciones problemáticas de la vida cotidiana.

I. Criterios Cognoscitivos

Los *ítems 2, 3, y 16* del cuestionario piloto nº 1 corresponden a criterios cognoscitivos, es decir, en ellos se incide en los aspectos cognitivos del área de matemática, como la resolución de problemas. Se refieren al modo de utilizar capacidades generales como la flexibilidad de pensamiento, la apertura mental, espíritu crítico, la objetividad, etc. A través de la aplicación de los juegos cooperativos en el aula de matemática se logra significativamente modificar la estructura cognitiva del alumnado cuando resuelve problemas, pues durante la sesión de aprendizaje se produce el conflicto cognitivo, el esquema sugerido por el Ministerio de Educación se cumple: conflicto – desequilibrio - equilibrio, por ello significa la capacidad que debe lograr el alumnado (saber hacer)

II. Criterios Afectivos

Los *ítems 1, 5, 6, 9, 15 y 18* se refieren a incidir en el componente actitudinal del diseño curricular básico del área de matemática con la

finalidad de validar actitudes hacia la matemática del alumnado. Este grupo de indicadores se refiere a los siguientes aspectos: Actitud hacia la matemática y los matemáticos (aspectos sociales de la matemática) Interés por el trabajo científico, actitud hacia las matemáticas como asignatura, y actitudes hacia los métodos de aprendizaje.

III. Criterios Comportamentales

Desde el currículo matemático, la aplicación de los juegos en el aula rompe con la rutina de los ejercicios mecánicos, demasiado utilizados en nuestra disciplina proporcionando al alumnado una mayor motivación y estímulo. Ofrece oportunidades de ganar o perder, esto les sirve para estimular cualidades personales y sociales como la autoestima y la autovaloración, la cooperación, el reconocimiento de los éxitos de los compañeros y compañeras etc. El juego va a requerir también del alumnado una participación más activa en el proceso de aprendizaje, ayuda a desarrollar hábitos y actitudes positivas frente a la aversión a la matemática.

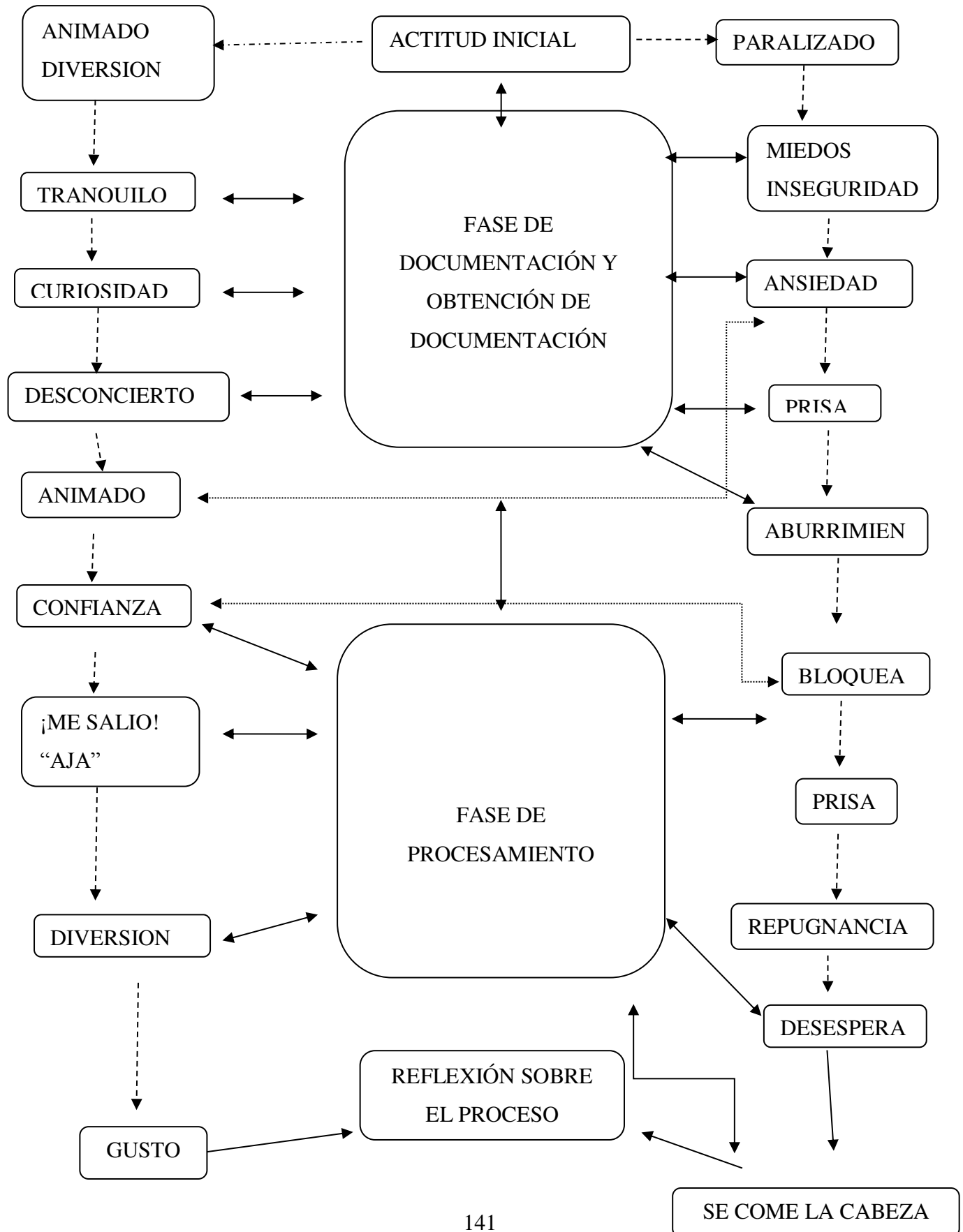
IV. Criterios Creencias del Entorno

Una actitud negativa del alumnado resumido en las creencias hacia la matemática en el alumnado del nivel secundario es como mencionamos a continuación. La matemática es para inteligentes, la matemática es solo de varones y para mujeres, la matemática es aburrida y árida, la matemática es muy abstracta, a través de la aplicación de los juegos lúdicos debidamente seleccionados este hecho ha sido superado tal como se desprende de los resultados obtenidos en la encuesta del grupo de control y de la prueba inicial y de la encuesta final del grupo experimental.

V. Criterio Auto concepto

Considerando los ejes curriculares de la Educación Peruana que orientan el desarrollo de las competencias de púberes y adolescentes el mismo que aborda la esfera actitudinal este debe impregnar en la vida cotidiana del centro educativo a los juegos cooperativos en el aula.

4.15 Síntesis Investigación de la Estructura Afecto –Cognición.



4.16. Discusión de los resultados

Se logra comprobar la hipótesis general, mediante datos estadísticos; estudio de medias, los logros que se obtienen con la utilización del juego cooperativo en el aula de Matemáticas, comparando las medias obtenidas en el grupo de control de 0,90 aumenta en el grupo experimental post prueba a 2,3 (con escala valorativa de 0 a 3) aclaramos; que los juegos matemáticos cooperativos aumentan la predisposición hacia el estudio de la Educación Matemática, cambiando de esta manera las actitudes de los estudiantes hacia la matemática.

- a. Este hecho es apoyado por Piaget (1985) cuando menciona que el sujeto construye el conocimiento mediante procesos de asimilación y acomodación,
- b. Asimismo Ausubel afirma que el aprendizaje es significativo cuando el estudiante enlaza sus saberes previos con el nuevo conocimiento.
- c. Los autores que investigan las actitudes hacia la matemática como Vygotsky, Corbalán, García, Gómez Chacón; coinciden que el juego es de naturaleza social en el interactúan los estudiantes poniendo de manifiesto sus procesos de aprendizaje y que las actitudes son de naturaleza afectiva, que mejoran su predisposición de aprendizaje hacia la matemática y el docente desempeña un rol mediador de los aprendizajes utilizando la estrategia metodológica de la aplicación de juegos matemáticos en el aula.
- d. Los estudiantes mejoran sus conocimientos básicas, de adición, sustracción, multiplicación, división en los números naturales mediante una adecuada elección de la estrategia metodológica que permita innovar en la enseñanza de las matemáticas que resaltamos en el marco teórico incitando a los estudiantes asimilar sus conocimientos significativos y permite desarrollar capacidades previas de interés, confianza en sí mismo, curiosidad; admitiendo desarrollar los procesos de pensamiento categorial (resolución de problemas matemáticos). Asimismo logramos desplegar su participación en grupo y ocuparse de los contenidos a partir de sus intereses, rompiendo de esta manera con la rutina diaria de aprendizaje memorístico propio de la enseñanza tradicional.

4.17. Adopción de Resultados

Se acoge la hipótesis general: “Existe diferencias significativas en el grupo de control y el grupo experimental respecto a las actitudes hacia la matemática después de haber aplicado la estrategia de juegos matemáticos en el segundo grupo” que arroja un resultado es negativo, de 11% en el grupo de control y 89% resultado es positivo, en el grupo experimental en este sentido se rechaza la hipótesis nula.

Asimismo Castro (2012) demuestra la hipótesis general que el uso del juego como estrategia didáctica desarrolla significativamente las capacidades matemáticas de los estudiantes del Centro de Educación Básica Alternativa Diego Quispe Tito de Cusco del primer grado del ciclo avanzado en el grupo experimental, en este sentido se rechaza la hipótesis nula.

CONCLUSIONES

1. Existe diferencias significativas entre el grupo de control y el grupo experimental respecto a las actitudes hacia la matemática **después** de haber aplicado la estrategia de juegos matemáticos en el segundo grupo”.
2. Existe condiciones similares en el grupo de control y el grupo experimental respecto a las actitudes hacia la matemática, en el pre test y pos test de haber aplicado la estrategia de juegos matemáticos en el segundo grupo”.
3. Existe diferencias significativas entre el grupo de control y el grupo experimental respecto a las actitudes hacia la matemática en el **post test** de haber aplicado la estrategia de juegos matemáticos en el segundo grupo, es decir en el grupo de control se obtiene el 11% y al concluir el experimento se obtiene un incremento sustantivo que es el 89% de estudiantes que logran actitudes más favorables hacia la matemática, en conclusión la valoración es muy positiva.
4. Al respecto de las actitudes hacia la matemática en el grupo experimental se obtiene que de la comparación de las medias 1.473 a 2.325 y mediante la t Student el estadístico de prueba: T-value = -3.78 y **P-valué = 0.000** es menor que 0.05 nivel **de significancia de la prueba** compara el grupo de control con el grupo experimental cuyo resultado permite afirmar que el uso de juegos cooperativos ha permitido mejorar las actitudes hacia la matemática de los estudiantes.
5. Mediante los juegos cooperativos los estudiantes mejoran sus actitudes hacia la matemática, confianza en sí mismos, interés, perseverancia, imaginación y creatividad situándolo al alumno como persona relacionada son sus compañeros de clase impregnando la tarea de ser libres para: cooperar, crear, elegir, exclusión, agresión física, y psicológica evitando notablemente sentimientos de frustración y rechazo hacia la matemática

6. El juego cooperativo en el aula de matemática sugiere al alumnado reconocer sus aciertos y sus errores respetando la diversidad. Todos quieren jugar, pero lo que resulta más significativo es que todos pueden jugar en función a sus propias capacidades.
7. La resolución de problemas debe de apreciarse como la razón del quehacer matemático, un medio poderoso de desarrollar el conocimiento matemático y un logro indispensable para una educación que pretenda ser de calidad.

RECOMENDACIONES

1. Realizar acciones de sensibilización a los docentes en actual servicio mediante talleres de capacitación permanente con el fin de capacitarles para mejorar las actitudes de matemáticas (componente cognitivo) y las actitudes hacia la matemática (componente afectivo) en el alumnado, utilizando los juegos cooperativos en el aula como un recurso de aprendizaje cooperativo en el aula de matemática.
2. Se sugiere a los docentes en el aula de matemática aplicar estrategia de los juegos cooperativos descubren un nuevo modelo de enseñanza que permite al estudiante el desarrollo de la imaginación, entretenimiento, creatividad, permitiendo desarrollar la práctica de distintos procesos mentales.
3. Se recomienda que el currículo actual del Área de Matemática admita el desarrollo de los juegos cooperativos en el aula de matemática como una alternativa de metodología activa, idónea para crear ambientes de aprendizaje que permiten la formación de alumnos/as autónomos, críticos, capaces de preguntarse por los hechos, las interpretaciones y las explicaciones. Los estudiantes adquieren formas de pensar, hábitos de perseverancia, curiosidad y confianza en situaciones no familiares que les servirán fuera de la clase. Resolver problemas posibilita el desarrollo de capacidades complejas y procesos cognitivos de orden superior que permite una diversidad de transferencias y aplicaciones a otras situaciones y otras áreas; y en consecuencia proporciona grandes beneficios en la vida diaria. De allí que resolver problemas se constituye en el eje principal de trabajo en matemática.
4. Se recomienda que los juegos cooperativos aplicados en la presente investigación están diseñados para aplicar en las tecnologías de la información (aulas virtuales) el mismo, que permitirá cambiar significativamente una mejor disposición de los estudiantes hacia la matemática.

BIBLIOGRAFIA REFERIDA AL TEMA

- Agostni, F. (2007). Juegos de lógica y matemáticas. Madrid: Pirámide.
- Aguirre, I. (2008). Estrategias metodológicas para mejorar el pensamiento en matemáticas. Trujillo [Tesis de Maestría].
- Alsina, A. (2000). Matemáticas y juegos. Revista didáctica de la matemática de la Universidad de Vic, 112-114.
- Alsina, C. (2007). Los 90 son nuevos. Idealls didácticas para una matemática feliz, memorias del primer Congreso Iberoamericano de Educación Matemática. Paris: Unesco.
- Alvarez, G., & Gonzáles, G. (2008). Estadística y azar en la Enseñanza Secundaria Obligatoria. Avilés: Centro de Profesores.
- Ausubel, A. (1989). El desarrollo Infantil del niño. México. Trillas
- Arrieta, J. (2001). La resolución de problemas y la educación matemática. Barcelona: Grao.
- Bell, R., & Cornelius, M. (2008). Juegos con tablero y fichas. Introducción de R.C. Barcelona: Labor.
- Bishop, A. (2009). El papel de los juegos en la educación matemática. Monografía juegos y matemática.
- Bolt, B. (2009). Más actividades matemáticas. Barcelona: Labor.
- Bolt, B., & Hobbs, D. (2009). 101 proyectos matemáticos. Barcelona: Labor.
- Borjas, D. (2009). Aprendizaje de los números enteros una experiencia significativa en los estudiantes del séptimo grado de la escuela nacional de música.
- Botermanas, J., & Otro. (2009). El libro de los juegos. Barcelona: Plaza-Janés.
- Bouvier, A., & Geoge, M. (2009). Diccionario de matemáticas. Madrid: Akal.
- Brihuega, J., Molero, M., & Salvador, A. (1996). Didáctica de las matemáticas. Madrid: Complutense.
- Brihuega, J., Molero, M., & Salvador, A. (2009). Didáctica de las Matemáticas. Complutense.
- Brihuega, J., Molero, M., & Salvador, A. (2010). Didáctica de la Matemática. Madrid: Complutense.
- Bujanda, M., & De la Fuente, A. (2010). Juego y aprendo matemáticas (de 11 años en adelante). Madrid: De las autoras.

- Calabria, M. (2009). Juegos Matemáticos. Madrid: Akal.
- Callejo, J. (2011). Actitudes Matemáticas y Actitudes hacia la Matemática. Madrid.. Akal
- Carrillo, M., & Hernán, F. (2010). Dominós. Valencia: Grupo Cero.
- Castelnuovo, E. (2009). L'enseignement des mathématiques: ce qui est invariant dans un monde qui change. Proceedings the 42nd CIEAEM meeting. Poland: Pedagogical University in Cracow.
- Cockroft, W. (2010). Las matemáticas si cuentan. Informe Cockroft. MEC: Madrid.
- Corbalán, F. (2010). ¡Qué divertido es pensar! Barcelona: Cuadernos de Pedagogía nº 202.
- Corbalán, F. (2009). Juegos, enseñanza y matemáticas. Zaragoza. Mira
- Corbalán, F. (2010). La prensa en clase de matemáticas (Aula material N°12)
- Corbalán, F. (2010). Prensa, matemáticas y enseñanza. Zaragoza: Mira.
- Corbalán, F. (2013). Estrategias utilizadas por alumnos en la resolución de problemas. Síntesis. Madrid
- Corbalán, F., & Gairin, J. (Septiembre de 2010). Juegos educativos para una enseñanza activa de las matemáticas. actas de las I Jornadas de experiencias Docentes, CEPs de Aragón, Navarra y la Rioja. Pamplona.
- Corbalán, F., & Gairin, J. (2010). Juegos en la clase de matemáticas. Cuadernos de pedagogía nº 160.
- Corbalán, F., & Gairin, J. (2010). Problemas a mí. Juegos matemáticos. Madrid: Edinumen.
- Corbalán, F., & Gairín, J. (2011). Juegos para la clase de matemáticas en EGB y EEMM, EN ACTAS DEL III CONGRESO Internacional sobre la Didáctica de las Ciencias y de las Matemáticas. Santiago de Compostela.
- Corbalán, F., & Gairín, J. (2011). Utilización habitual de juegos matemáticos en la clase. Actas de VII Muestra Nacional de Experiencias en las Aulas de EGB(26).
- Cubillo, S. (2010). Resolución de problemas. Madrid: Síntesis.
- Chadwick, T. (2010). Tecnología Educativa. Editorial: Paidós Ibérica
- Davis, P., & Horst, R. (2010). Experiencia Matemática. Barcelona: Labor.
- Dieudonnes, J. (2009). Matemáticas vacías y matemáticas significativas, en Pensar la matemática, de varios autores. Barcelona: Tusquets.
- Echevarria, J. (2009). Sobre el juego. Madrid: Taurus.

- Fernández, F. y. (2010). Prensa y educación matemática. Colección Matemáticas: Cultura y aprendizaje, 29.
- Fernández, J., & Rodríguez, V. (2009). Juegos y pasatiempos para la enseñanza de la matemática elemental. Colección Matemáticas: cultura y aprendizaje(32).
- Ferrero, L. (2010). El juego y la matemática. Madrid: La Muralla.
- Freisse, R. (2011). ¿Son los axiomáticos solo un juego, en pensar la matemática? Barcelona: Tusquets.
- Gairin, J. (2009). Efectos de la utilización de juegos educativos en la enseñanza de las matemáticas. Educar(17).
- García, A. (1996). Los juegos de conocimiento. Un recurso para enseñar matemática. Revista Uno, 14.
- García, A. (2012). Los juegos de conocimiento. Madrid: ICE de la Universidad Autónoma de Madrid.
- Gardner, M. (2009). Circo matemático. Madrid: Alianza.
- Gardner, M. (2009). Paradojas ¡ajá! Barcelona: Labor.
- Giménez, Alsina, & Fortuny. (2013). Monografía actitudes y matemática.
- Gómez, I. (2000).La alfabetización emocional en Educación Matemática. Madrid .Narcea
- Gómez. I. (2014). Investigación. Actitudes y matemáticas. Madrid Narcea
- Gómez, I. (2011). Los juegos de estrategia en la resolución de problemas, en Actas del III Congreso Internacional sobre Didáctica de las Ciencias y de las Matemáticas . Santiago de Compostela.
- Gómez, I. (2012). Los juegos de estrategia en el curriculum de matemáticas. Colección Apuntes ieps. Madrid: Narcea.
- Gross, B. (2013). El juego y la enseñanza de la Matemática. Editorial Altamar. Barcelona

- GRUPO AZARQUIEL. (2012). Ideas y actividades para enseñar algebra. Colección Matemáticas: cultura y aprendizaje(33).
- GRUPO CERO. (2010). Un proyecto de currículum de matemáticas. Valencia: Grupo Cero.
- Guik, E. (2010). Juegos matemáticos recreativos. Moscú: Mir.
- Guzmán, M. (2009). Juegos Matemáticos en la enseñanza. Actas de la IV JAEM-Tenerife. Madrid.
- Guzmán, M. (2010). Cuentos con cuentas. Barcelona: Labor.
- Guzmán, M. (2010). Juegos matemáticos en la enseñanza, en Actas de IV jornadas de aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas. Sta. Cruz de Tenerife.
- Hernán, F., & Carrillo, E. (2010). Recursos en el aula de matemáticas. Colección Matemáticas: Cultura y aprendizaje(34).
- Huizinga, L. (2010). Homo luden. El juego como elemento de la historia. Lisboa: Aznar.
- Jiménez, R. (2014). Actitudes y creencias. México. Santillana
- Johnson, W. (2000). Aprendizaje cooperativo. Madrid. Alianza
- Koestler, A. (2009). En busca de lo absoluto. Barcelona: Kairós.
- Leif, J., & Brújele, L. (2009). La verdadera naturaleza del juego. Buenos Aires: Kapelusz.
- Moreno. (2009). Juegos y actitud crítica.
- Neuman, J. (2010). Enciclopedia Sigma. El mundo de las matemáticas (Vol. 6). Barcelona: Grijalva.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE. (2009). Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos. Madrid.
- Orton, A. (2010). Didáctica de las matemáticas. Madrid: MEC-Morata.
- Piaget, J.(1983). Psicología Evolutiva. Madrid. Paidós
- Piaget, J. (1985). Seis estudios de Psicología. Barcelona. Planeta
- Polya, G. (2010). Cómo plantear y resolver problemas. México: Trillas.
- Polya, G. (2010). Lógica y razonamiento plausible. Madrid: Aguilar.
- Salvador, A. (2009). Didáctica de la matemática. Madrid: Complutense.
- Vygotsky, L. (1979). El desarrollo de los procesos psicológico superiores. Barcelona. Crítica

TESIS

Aguirre, .I. (2008). Estrategias metodológicas para mejorar el pensamiento en matemáticas. Trujillo- Perú

Borjas, F. (2009). Aprendizaje de los números enteros una experiencia significativa en los estudiantes de séptimo grado de la escuela nacional de música. Tegucigalpa-Honduras

Castro, E. (2012). El juego como estrategia didáctica para el desarrollo de las capacidades matemáticas de los estudiantes del primer grado del ciclo Avanzado del Centro de Educación Básica Alternativa “Diego Quispe Tito” del distrito de San Sebastián de la Región Cusco. (Tesis de maestría) Cusco: Universidad Cesar Vallejo

Villena, M. (2010). Actividades lúdicas para favorecer la psicomotricidad en los estudiantes del PRONEP del quinto grado de la I.E. "Clorinda Mattos de Turner" - Cusco. [Tesis de maestría]: Universidad César Vallejo.

BIBLIOGRAFIA REFERIDA A LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Mejía, E. (2008): “La investigación científica en Educación”. Editorial UNMSM

Popper, K. (1980): “La lógica de la investigación científica”. Madrid, Editorial Tecnos.

ANEXOS

ANEXO N° 1. Matriz de consistencia

“Influencia de la aplicación de juegos matemáticos cooperativos en las actitudes hacia el aprendizaje de las matemáticas en el centro de educación básica alternativa “Humberto Luna” ubicada en el distrito y provincia de Cusco región Cusco en el año 2014

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES	POBLACION Y MUESTRA	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	INSTRUMENTOS
GENERAL ¿Existe diferencias significativas entre el grupo de control y el grupo experimental respecto a la actitud hacia la matemática después de haber aplicado las estrategias de los juegos matemáticos cooperativos en el segundo grupo en el aula de matemática?	GENERAL Comparar a los estudiantes del grupo de control y experimental la actitud hacia la matemática después de haber desarrollado las estrategias de juegos matemáticos cooperativos en los estudiantes del primer grado “A” de educación del Ciclo Avanzado del Centro de Educación Básica “Humberto Luna” de Cusco.	“Existe diferencias significativas en el grupo de control y el grupo experimental respecto a las actitudes hacia la matemática después de haber aplicado la estrategia de juegos matemáticos en el segundo grupo”.	VARIABLE INDEPENDIENTE Estrategias de juegos matemáticos cooperativos. VARIABLE DEPENDIENTE Las actitudes hacia la matemática.	La población está formada por 90 estudiantes del 1° grado del ciclo avanzado de tres secciones (A,B,C). La muestra consiste en 30 estudiantes del 1° “A” (grupo experimental) y 30 del 1° “C” (grupo control).	Enfoque: cuantitativo Tipo: aplicativo Diseño: experimental	Ficha de observación con escala de valoración para: Preparación experimental Ejecución experimental Evaluación de experimentos Ficha de observación con escala de valoración para: -Actitud a las matemáticas -Utilización de juegos matemáticos en el aula -Aplicación de juegos matemáticos en resolución de problemas de la vida diaria

<p>ESPECÍFICOS</p> <p>¿Qué características presenta el grupo de control y el grupo experimental respecto a la actitud hacia la matemática en el aspecto negativo y positivo en el pre test?</p> <p>¿Qué características presenta el grupo de control y experimental respecto a la actitud hacia la matemática en el aspecto negativo y positivo en el pos test?</p>	<p>ESPECIFICOS</p> <p>Identificar en el grupo de control y grupo experimental la actitud hacia la matemática en cuanto al aspecto positivo y negativo en el pre test.</p> <p>Identificar en el grupo de control y grupo experimental la actitud hacia la matemática en cuanto al aspecto positivo y negativo en el pos test.</p>		<p>INDICADORES</p> <p>-Algoritmos de la Adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación de los números naturales</p> <p>-Interés del alumnado hacia la matemática</p> <p>-Trabajo en equipo</p> <p>-Temor hacia la matemática</p> <p>-Autonomía, Autoestima</p>			
--	---	--	--	--	--	--

ANEXO N° 2: Instrumentos de recolección de datos

INVENTARIO SOBRE ACTITUDES HACIA LA MATEMÁTICA

INDICACIONES.-Lea detenidamente y marque con x la respuesta correcta

N°	INDICADORES	0 INDIF EREN TE	1 EN DESA CUER DO	2 DE ACUER DO	3 MUY DEAC UERD O
1	Tengo confianza en mi capacidad de resolver problemas de matemática				
2	Me gusta resolver problemas de matemática				
3	Lo importante de las matemáticas es dar el resultado final				
4	Resuelvo problemas durante el curso cuando el profesor lo pide				
5	Pocas veces me doy por vencido cuando el problema es difícil				
6	Cuando me piden que resuelva un problema de matemática me pongo nervioso				
7	Me gusta hablar con mis compañeros sobre temas de matemática				
8	Formulo preguntas al profesor en cada sesión de clase				
9	Siento miedo cuando me proponen por sorpresa que resuelva problemas de matemática				
10	Cuando llego a un resultado me pregunto si es correcto				
11	Una vez que entiendo el problema se los pasos a seguir				
12	Busco diferentes maneras de resolver problemas de matemática				
13	Soy capaz de resolver el problema matemático por mí mismo				
14	Al resolver un problema interpreto el resultado que obtengo				
15	Ante un problema matemático siento curiosidad por conocer su solución				
16	Me gusta inventarme problemas de matemática				
17	Cuando fracasan mis intentos por resolver un problema de matemática lo intento de nuevo				
18	Disfruto trabajando en matemática				
19	Comentar un problema matemático con los demás ayuda a la solución				
20	Hay necesidad de revisar el planteamiento del problema				

Fuente: Elaboración propia

Evaluación de proceso

2. Lista de cotejo individual y grupal de habilidades cooperativas y de trabajo grupal

Formulario de Evaluación grupal

¿Cómo lo hice solo?

Grupo #1

Fecha: 6/28/04/08

1. Yo contribuí con mis ideas:

☐ muchas veces

☒ algunas veces

☐ pocas veces

4. Creé mis ideas a partir de las ideas de todos los demás:

☐ muchas veces

☒ algunas veces

☐ pocas veces

2. Yo escuché a mis compañeros:

☐ muchas veces

☒ algunas veces

☐ pocas veces

5. Respeté los turnos para cumplir nuestras responsabilidades:

☒ muchas veces

☐ algunas veces

☐ pocas veces

3. Yo le di ánimo a mis compañeros:

☐ muchas veces

☐ algunas veces

☒ pocas veces

6. Para mejorar mi trabajo yo puedo:

- Hacer q' mis trabajos
se an más llamativos,
y preparar me más,
ampliar el tema para
q' mi trabajo este
más completo y des-
arrollado, q' mis ideas
an perdidas.

ANEXO N° 3: Evidencias de Sesiones de Clase con Estudiantes

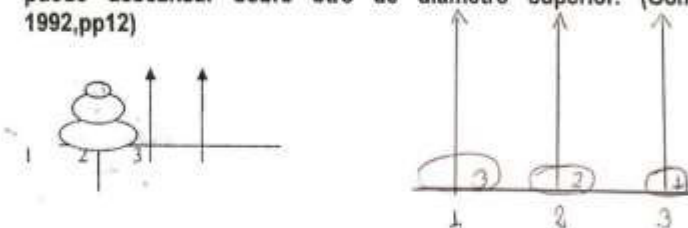
FICHA DE SESIÓN DE APRENDIZAJE COOPERATIVO N° 2

1. INSTRUCCIONES.

Se pide el número mínimo número de elementos para desplazar n discos:
(para 1 ficha = 1 movimiento, para 2 fichas = 3 movimientos, para 3 fichas = 7 movimientos, para 4 fichas = 15 movimientos, para 5 fichas = 31 movimientos). Establezca una ley formación de la sucesión.

2. PROBLEMA: LAS TORRES DE HANOI

Tengo 3 varillas. Sobre la varilla 1 están aplicados n discos de madera A, B, C de diámetros decrecientes el problema consiste en llevar estos discos a varilla 3 respetando las reglas siguientes: a) No se puede desplazar más de un disco en cada movimiento. b) Un disco sólo puede descansar sobre otro de diámetro superior. (Gomez, I. 1992, pp12)



Protocolo del Proceso

- 1 El primer disco pasa a la varilla 3.
- 2 el segundo disco para a la varilla 3.
- 3 De la Tercera pasamos a 1 a 2 y así sucesivamente.
- 4 Se concluye: Para 1 ficha \rightarrow 1 movimiento
 2 fichas \rightarrow 3 movimientos
 3 fichas \rightarrow 7 movimientos
 4 fichas \rightarrow 15 movimientos
 5 fichas \rightarrow 31 movimientos
 \vdots
 n fichas \rightarrow $2^n - 1$ movimientos

- 5 Se puede generalizar:

N° de discos	1	2	3	4	5... n
N° de movimientos	1	3	7	15	$2^n - 1$

FICHA DE SESIÓN DE APRENDIZAJE COOPERATIVO N° 4

1. INSTRUCCIONES.

Juega en solitario o con tu compañero/a.

2. PROBLEMA: EL SALTO DE LA RANA LINEAL.

Coloca dos fichas blancas en cada uno de las casillas de la izquierda y dos negras en las casillas en la derecha dejando libre la casilla del medio, intercambia la colocación de las fichas blancas en lugar de las negras y viceversa. Una ficha puede moverse a una casilla adyacente, si está vacía. Una ficha puede saltar, sobre una ficha de distinto color a una casilla vacía, en el sentido permitido.
(Brihuega, J., Molero, M., Salvador, A., 1996)

ESTADO INICIAL	1	2	3	4	5
1º	○	○		●	●
2º					
3º					
4º					
5º					
6º					
7º					
	●	●		○	○

Protocolo del Proceso

1. Se nos piden jugar un poco; descubrimos q. no resulta sencilla resolver el juego.
2. Podemos intentar varias veces hasta llegar a alguna estrategia.
3. En la continuación presentamos la estrategia.

Estado	Representación	Grupos
Inicial	● ● ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○
1º	● ● ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○
2º	● ● ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○
3º	● ● ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○
4º	● ● ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○
5º	● ● ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○
6º	● ● ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○
7º	● ● ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○
8º	● ● ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○
Final	● ● ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○

4. Generalizando se tiene

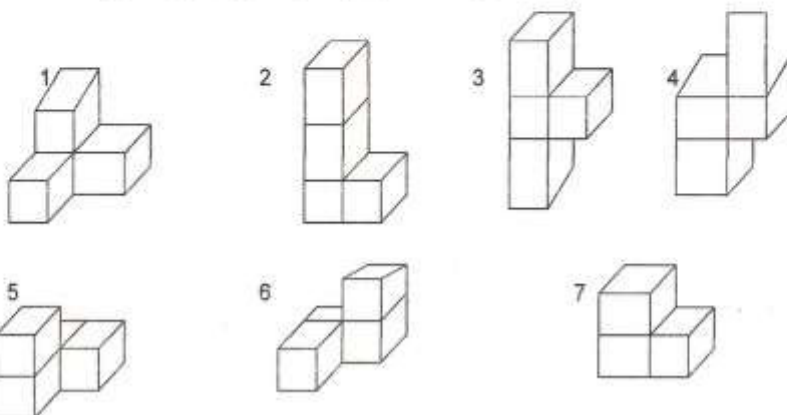
Nº de casillas	Movimientos
1	3
2	8
3	15
4	24
5	33
...	...

$$a_n = n^2 + 2n$$

FICHA DE SESIÓN DE APRENDIZAJE COOPERATIVO N° 7

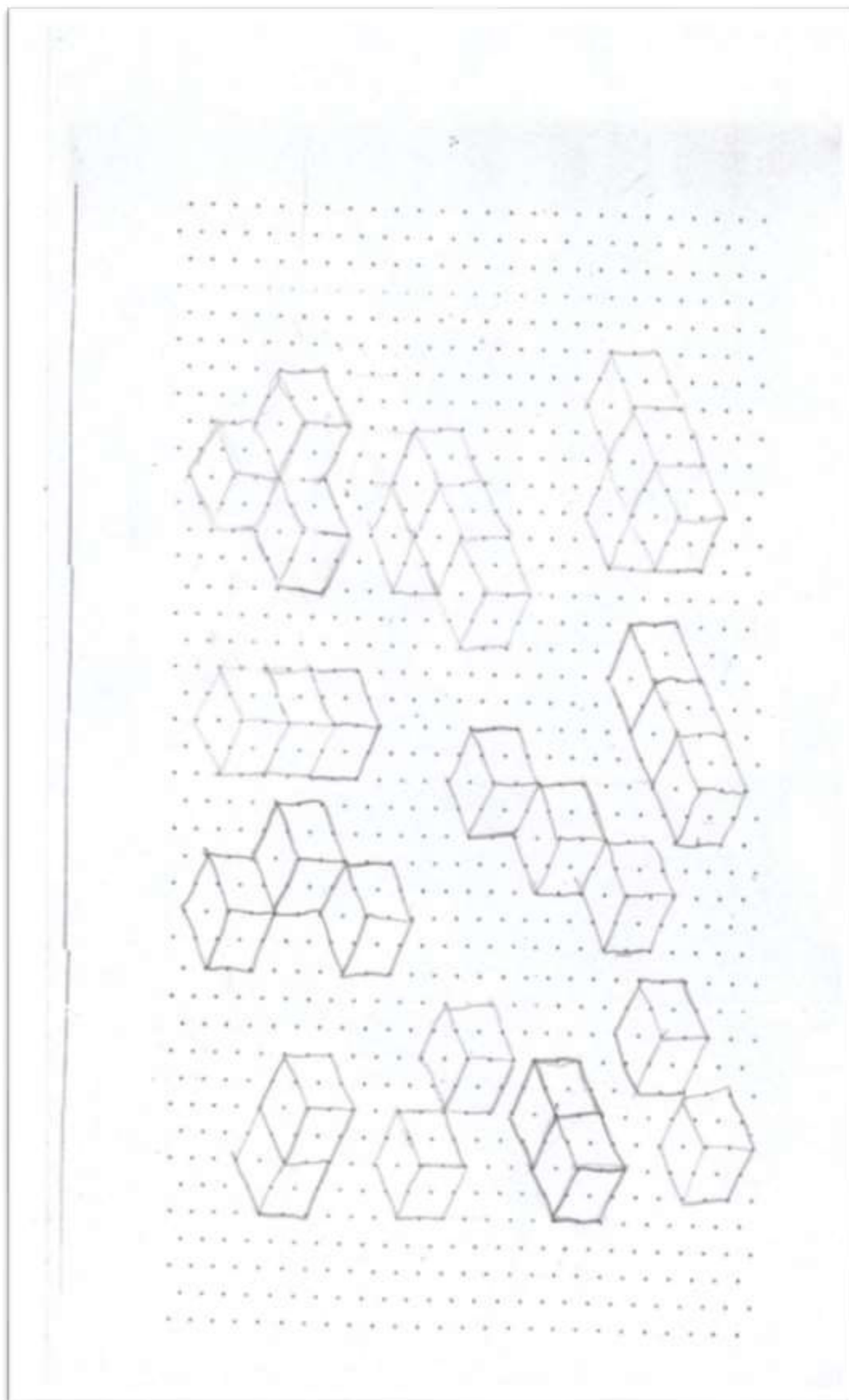
1. PROBLEMA: COLECCIÓN SOMA.

Utilizando los policubos manipula y grafica en las fichas simétricas, luego trace todas las formas de los bicubos, tricubos y tetracubos. Con 6 tetracubos y 1 tricubo se construyen los objetos de la colección soma. (perro, pato, ganso, etc.). (Corvalan, F, 19998)



Protocolo de Proceso

- 1).- Se trata de construir puzzles en el espacio para desarrollar el sentido espacial empezaremos
- 2).- Empezaremos por el más conocido, y uno de los que más posibilidades educativas tiene: el conocido soma, diseñado por piet Hein.
- 3).- Es un puzzle de 7 piezas: los 6 tetracubos y el tricubo que se encuentran en la figura que observamos.
- 4).- El número que se encuentra necesario para construir un cubo mayor de tres cubitos de lado es en total 24 cubitos. Ese es el objetivo del cubosoma.
- 5).- Se propone representar en 3 dimensiones, solo es necesario representar 6 fichas, por lo que se tiene en cuenta el nuevo que queda.



FICHA DE SESIÓN DE APRENDIZAJE COOPERATIVO N° 10

1. INSTRUCCIONES.

- 1° Forma grupos de trabajo de cada 5 alumnos
- 2° Lee el problema hasta comprender
- 3° Plantea una estrategia de solución
- 4° Ejecuta el plan de ataque
- 5° Revisa la solución.

2. PROBLEMA: LA GRANJA

En una granja hay cierto número de conejos y gallinas, las cabezas suman 36 y las patas 100. ¿Cuántas gallinas y cuántos conejos hay en total? (Calabria, M. 1990, pp 17)



PROTOCOLO DEL PROBLEMA

1° Sea C : Conejos
Sea G : Gallinas.

2° El número de conejos y gallinas suman 36 (cabezas)

$$\left. \begin{array}{l} C + G = 36 \\ 4C + 2G = 100 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} C + G = 36 \\ 2G + G = 50 \end{array}$$

3° Se forma una ecuación de dos variables.

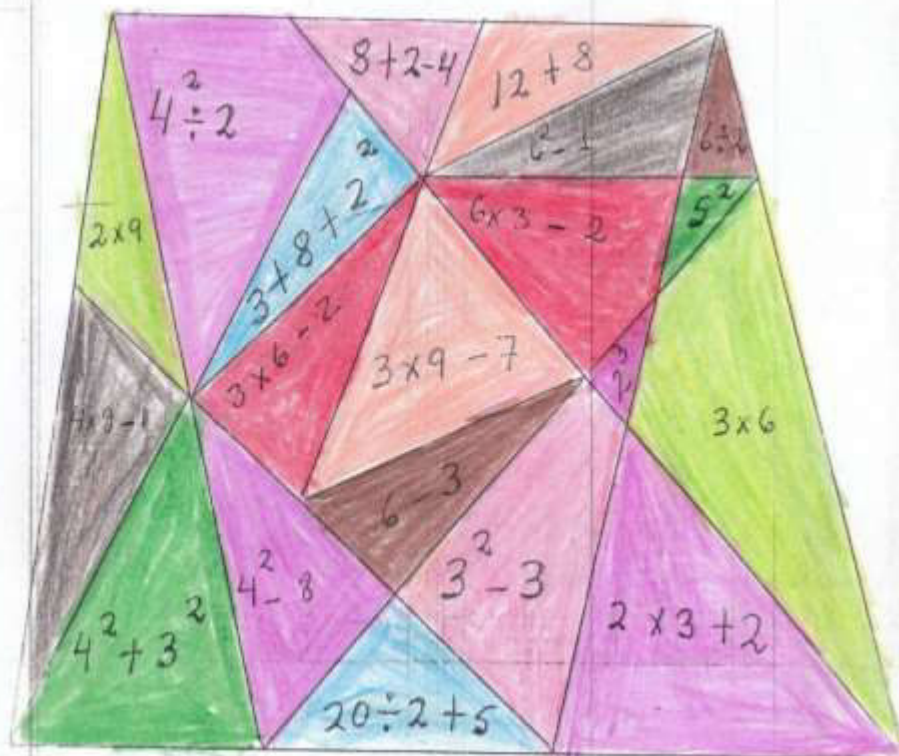
$$\left. \begin{array}{l} C + G = 36 \\ -2C - G = -50 \end{array} \right\} \text{ luego } \begin{array}{l} C = 14, \text{ es el número de conejos} \\ G = 22, \text{ es el número de gallinas.} \end{array}$$

FICHA DE SESIÓN DE APRENDIZAJE COOPERATIVO N° 13

"ENUNCIADO DEL PROBLEMA " JUEGO DEL MOSAICO

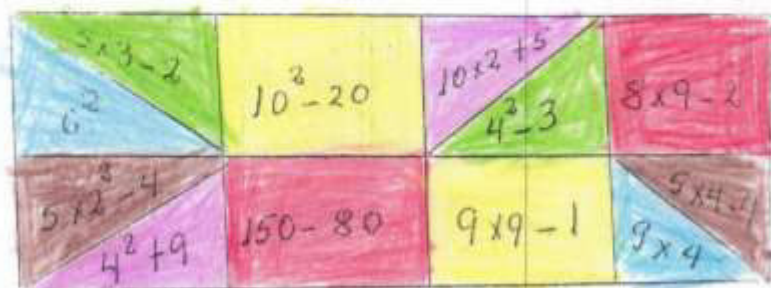
1. INSTRUCCIONES.

El juego consiste en colorear con el mismo color los polígonos del mosaico que tengan el mismo valor numérico. El mosaico tiene 20 polígonos. (Calabria, 1990. pp. 75)



2. EVALUACION Y GENERALIZACION :-

Del mismo modo que el anterior mosaico, colorear con el mismo color cada par de mosaicos equivalentes



FICHA DE SESIÓN DE APRENDIZAJE COOPERATIVO N° 14

1. PROBLEMA: CUADRADO MÁGICO 3x3

Dibuja el cuadrado mágico 3x3, completa los casilleros en blanco, de manera que sumados, horizontalmente, verticalmente y diagonalmente sumen 15. (Calabria, M, 1990, pp 5)

2	9	4
7	5	3
6	1	8

2. EVALUACIÓN Y GENERALIZACIÓN.

- 1° Dibuje 8 veces la tabla 3x3
- 2° Experimente diversas estrategias al completar los casilleros
- 3° Elabore el protocolo del proceso. (Debe ir anotando, tus aciertos, desaciertos, etc.)
- 4° Generalice el proceso
- 5° Revise las etapas del proceso.
- 6° Invente otro juego parecido.

PROTOCOLO DEL PROCESO

$$\begin{array}{l}
 1.- \quad 1+5+9=15 \qquad 1+6+8=15 \\
 \qquad 2+6+7=15 \qquad 3+4+8=15 \\
 \\
 \qquad 2+5+8=15 \qquad 2+4+9=15 \\
 \qquad 4+5+6=15 \qquad 3+5+7=15
 \end{array}$$

2.- Anoto fijemos bien
en el unico sobre
la unidad magica de ordenes

3.- observamos que hay echo grupos de tres casillas que estan alineados
las tres columnas y los dos diagonales principales como uno de estos
lectos pueden identificarse como uno de los conjuntos de tres digitos
que sumen 15 por siguiente como uno de los tres numeros

FICHA DE SESIÓN DE APRENDIZAJE COOPERATIVO N° 19

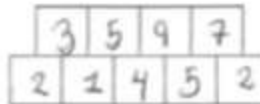
1. PROBLEMA: CÍRCULO MÁGICO

Utilizando la ficha realiza diversas estrategias de completar los casilleros colocando los números: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, de manera que los vecinos suman 9, los números vecinos del 6 deben sumar 10 y los números vecinos del 7 deben sumar 8. (Jimeno,M. 1994. pp4)

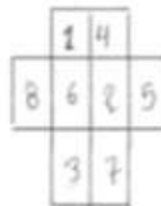


2. EVALUACIÓN Y GENERALIZACIÓN.

- a) Coloca los números del 1 al 9 en las siguientes casillas de tal forma que el número que ocupe la casilla superior sea la suma de los números que ocupen las casillas inferiores con la que limita.



- b) Escribe en cada casilla un número del 1 al 8 todos distintos de manera que ninguno tenga al lado uno consecutivo con él, ni vertical, ni horizontal, ni diagonal.



FICHA DE SESIÓN DE APRENDIZAJE COOPERATIVO N° 20

1. INSTRUCCIONES.

Son números capicúas los números leídos y escritos a la derecha e izquierda representan el mismo número. Ejemplo: 11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99, 111, 121, 131, 222, 232, 7398937, 165561, ...etc.

2. PROBLEMA: NÚMEROS CAPICÚAS.

En este juego empieza restando el 9 con el 1, considera al minuendo como un número descendente en una unidad y al sustraendo ascendente en otra unidad hasta que el último dígito sea 1.

Al restar números, ¿qué obtienes? (Molla, A, 2000)

$$9 - 1 = \text{---} \quad 8$$

$$98 - 21 = \text{---} \quad 77$$

$$987 - 321 = \text{---} \quad 666$$

$$9876 - 4321 = \text{---} \quad 5555$$

$$98765 - 54321 = \text{---} \quad 44444$$

$$987654 - 64321 = \text{---} \quad 33333$$

$$9876543 - 76544321 = \text{---} \quad 2222222$$

$$98765432 - 87654321 = \text{---} \quad 1111111$$

Protocolo del proceso

1: Son números capicúas los leídos y escritos a la derecha e izquierda representan el mismo número. Ejemplo: 11, 22, 23, 44, 55, 66, 77, 88, 99, 111, 121, 131, 222, 232, 7398989, 165561, ... etc.

2: Al restar cada caso se obtiene un número capicúa.

FICHA DE SESIÓN DE APRENDIZAJE COOPERATIVO N° 23

1. PROBLEMA: CON CUATRO OPERACIONES.

En este juego se trata de completar los cuadros en blanco con una cifra para que se cumplan las igualdades indicadas. Sólo deben emplearse las cifras del 1 al 9 sin que se repita ninguna en dos casillas. (Calabria, M. 1990, pp. 6)

$$\begin{array}{r} \boxed{9} - \boxed{5} = \boxed{4} \\ \times \\ \boxed{6} : \boxed{3} = \boxed{2} \\ || \\ \boxed{7} + \boxed{1} = \boxed{8} \end{array}$$

2. EVALUACIÓN Y GENERALIZACIÓN.

a) Utiliza los números del 1 al 9 y obtenga la suma correcta.

$$\begin{array}{r} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \\ + \boxed{} \boxed{} \boxed{} \\ \hline \boxed{} \boxed{} \boxed{} \end{array}$$

1º Se completan los cuadros en blanco con cada cifra en cada uno para q' se cumplan las igualdades indicadas.

2º Solo deben emplearse las cifras del 1 al 9 sin q' se repita ninguna en dos casillas.

3º para q' se mas fácil se debe colocar el numero 3 como numero control

PRUEBA ESCRITA DE CAPACIDADES Y CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS

Apellidos y Nombres: Capa Machaca, Grimaldo Grado: 1^a 9

INSTRUCCIONES: Marque con un aspa (x) la alternativa correcta.

1. Con la ayuda de la recta numérica, compara y ordena de menor a mayor los siguientes números:

2; 5; -3; $0\frac{8}{2}$; -1. Luego señala el orden correcto.a) -3; 2; 5; $0\frac{8}{2}$; -1.b) 2; 5; -3; $0\frac{8}{2}$; -1.☒ c) -3; -1; $0\frac{8}{2}$; 5d) -1; 2; 5; -3; $0\frac{8}{2}$.

2. Se tiene los siguientes objetos en una tienda:



S/. 750



S/. 1 243



S/. 742

Si desearías comprar todos los objetos, ¿Cuánto invertirías?

a) S/. 2 567

☒ b) S/. 2 735

c) S/. 2 753

d) S/. 2 575

$$\begin{array}{r}
 1243 + \\
 742 \\
 750 \\
 \hline
 2735
 \end{array}$$

3. De los siguientes criterios de divisibilidad, cual es correcto:

a) Un número primo se puede dividir entre dos números

☒ b) Un numero natural es posible ser dividido en partes iguales

c) Un número se puede dividir en múltiples números.

d) Un número natural que no se puede dividir

4. Si se sabe que 8; 12 y 20 son múltiplos de B, entonces ¿Cuáles son los tres números que pueden ser B?




☒ a) 2; 3 y 5

b) 2; 3 y 12

c) 8; 12 y 20

d) 2; 4 y 6

5. Si el día de ayer compré 3 kilos de arroz con S/. 10,50, ¿Cuántos kilos de arroz compré hoy si cuento con S/. 21,00?
- a) 10 kilos
b) 3 kilos
☒ c) 6 kilos 1
d) 12 kilos
6. Si tengo 10 gallinas, las cuales tienen alimento asegurado para 15 días, pero mi mamá compró 5 gallinas más. ¿Para cuántos días alcanzará el alimento que tengo?
- a) 5 días
☒ b) 10 días 1
c) 15 días
d) No alcanzará el alimento.
7. Su mamá mandó a Juan al mercado a comprar frutas, para lo cual le dio S/. 20,00 nuevos soles. De dicho caso reconoce cual es la variable dependiente:
- a) Comprar frutas
b) El dinero de S/. 20,00
☒ c) Juan yendo al mercado 0
d) La mamá de Juan
8. Transforma la siguiente fracción en un número decimal: $\frac{275}{1.000}$
- ☒ a) 0,275
b) 0,027 1
c) 0,00275
d) 2,75
9. ¿Cuál es la menor cantidad de dinero que se necesita para comprar un número exacto de camisas de S/. 30, S/. 45 ó S/. 50 cada una, sin que sobre dinero?
- ☒ a) S/. 450
b) S/. 475 1
c) S/. 300
d) S/. 455
10. Juan trabaja en una fábrica de chocolates y los envasa en diferentes tipos de paquete. El día lunes llenó 48 paquetes de 12 chocolates y le sobraron 3. ¿Cuántos chocolates le dio ese día para que envasar?
- a) S/. 70 ☒ b) S/. 579 c) S/. 570 d) 57 1

- 9
11. Si tuvieras el número 345, de cuantas formas podrías agrupar las cifras de tal manera que te den otros números:
- a) 3
b) 4
☒ c) 5
d) Ninguna de las anteriores.
- 1 543 354
 534
 435
 453
12. La propiedad que considera lo siguiente: el orden de los sumandos no altera el resultado de la suma, es:
- a) Asociativa
☒ b) Conmutativa
c) Distributiva
d) Cerradura
- 1
13. Si tuvieras $\frac{1}{2}$ de kilo de azúcar, 5 limones y 2 huevos se puede preparar una limonada y ahora numéricamente cuanto representa las cantidades dadas:
- a) $15/2$
b) $14/2$
c) $8/4$
☒ d) N.A.
- 1
14. El número 24 es múltiplo cuantos números, encuéntralos:
- a) 6
☒ b) 8
c) 7
d) N.A.
- 1 $3 \times 12 = 24$
 $3 \times 8 = 24$
 $4 \times 6 = 24$
 $1 \times 24 = 24$
15. Relaciona los números de la derecha con sus nombres de la izquierda, marca la respuesta correcta
- A) 4  I) Numero entero
B) $\frac{1}{2}$  II) Numero natural
C) -8  III) Numero racional
- a) AI, BII, CIII
☒ b) AII, BIII, CI
c) AI, BIII, CII
d) AIII, BI, CII
- 1

16. De las siguientes expresiones, cuál de ellas representa a la ecuación dada: Lucía menciona siguiente: Si al doble de lo que tengo en el bolsillo se le agrega 5 nuevos soles tengo total igual a 45 nuevos soles.

- ☒ a) $2x=45$
b) $2x+5=45$
c) $2x+45=45$
d) $45+5=50$

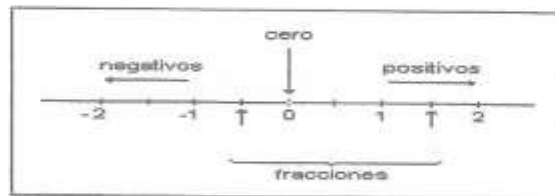
0

17. Si se tiene el siguiente gráfico, interpreta a que se refiere:



- a) Diferencia de cuadrados
☒ b) Diferencia de A-B
c) Diferencia de B-A
d) Suma de dos conjuntos

18. Que representa la siguiente imagen:

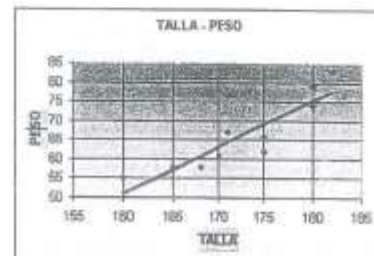


- ☒ a) La recta numérica
b) La recta real
c) La recta de los números naturales
d) N.A.

1

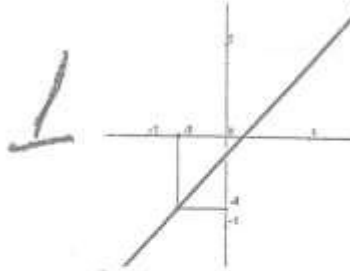
19. ¿Qué representa la siguiente imagen? :

- a) La relación entre los números y porcentajes
☒ b) La relación entre peso y talla
c) La relación entre peso y porcentajes
d) La relación entre los números y peso



20. La siguiente figura que representa:

- a) Un plano cartesiano
- ☒ b) Una función lineal
- c) Una relación lineal
- d) La recta numérica



21. ¿Cuándo estoy financieramente mejor?

- ☒ a) Si tengo S/.500 ó si tengo S/.159
- b) Si debo S/.200 ó si tengo S/.8
- c) Si debo S/.40 ó si debo S/.45
- d) Si no tengo dinero o si debo S/.60

1

7

22. En cada caso, uno de los hombres mencionados es el padre y el otro es el hijo. Decida cuál es cada uno de ellos.

- a) Manrique nació en el año 135 a.C. y José nació en el año 158 a.C.
- ☒ b) Jorge nació en el año 18 d.C. y Pedro nació en el año 7 a.C.
- c) Marcelo nació en el año 1547 d.C., y Julián en el año 1578 d.C.
- d) Roberto nació en el año cero de nuestra era y Humberto en el 40 a.C.

0

23. Indicar el resultado de: $[-9+6-3-2-9+1]^2$

- a) +128
- b) -256
- c) -128
- ☒ d) +256

1

24. Dos secretarias tienen que escribir 300 cartas cada una, la primera escribe 15 cartas por hora y la segunda 13 cartas por hora. Cuando la primera haya terminado su tarea, ¿cuántas cartas le faltarán por escribir a la segunda?

- a) 20
- ☒ b) 40
- c) 25
- d) 50
- e) 65

1

25. Un criador de caballos compró cierto número de caballos por S/. 10 000. Vendió una parte por S/. 8 400 a S/. 210 cada uno y ganó en esta operación S/. 400. ¿Cuántos caballos había comprado y cuánto ganó en cada uno de los que vendió?

- ☒ a) 50 caballos; S/. 10
- b) 40 caballos; S/. 25
- c) 55 caballos; S/. 10

1

- d) 60 caballos; S/. 12
e) 70 caballos; S/. 25

26. Hallar un número, sabiendo que aumentado en 18 equivale al triple de su valor.

- a) 4
b) 7
c) 6
☒ d) 9
e) 12

1

27. Hallar un número que aumentado en 14 equivale al triple del mismo número.

- a) 14
b) 28
☒ c) 9
d) 7
e) 10

0

28. La edad de Pepe dentro de ocho años será el doble de la edad que tuvo hace cinco años. ¿Cuál es su edad actual?

- a) 14 años
b) 18 años
c) 20 años
d) 24 años
e) N.A.

29. Al preguntarle a "Pepito" por su edad, el contesto con evasivas diciendo lo siguiente "si le agregas 10, al resultado lo multiplicas por 5 enseguida le restas 26 para luego extraerle la raíz cuadrada y por último lo multiplicas por 3, obtendrás 24". ¿Cuál es la edad de "Pepito"?

- a) 7
☒ b) 8
c) 9
d) 10

1

30. ¿Cuántos números de dos cifras son divisibles por 11?

- a) 11
b) 10
☒ c) 9
d) 8
e) 7

1

ANEXO N° 4: Validación por expertos

FORMA DE VALIDACIÓN

1. DATOS GENERALES
 1.1 Apellido y nombre del informante
 1.2 Institución donde trabaja
 1.3 Fecha del informe según la encuesta

Mgt. Abigail Chaur? Hera
CESS "URIEL GARCIA"

2. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CONTENIDO	DE ACUERDO 21-30	REGULAR 31-40	BUENA 41-50	MUY BUENA 51-60	OPINIÓN 61-70
1. CLARIDAD	El lenguaje se presenta de forma clara.					
2. OBJETIVO	El lenguaje para ser usado en cuanto a precisión de valores (claridad y respeto).					
3. ACTUALIDAD	La encuesta seleccionada que actualmente se realiza en el sistema.					
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización clara en la presentación de los datos equivalentes.					
5. SUFFICIENCIA	Comprende los aspectos de claridad y calidad.					
6. RACIONALIDAD	Adecuada para determinar la calidad de valores (claridad y respeto).					
7. CONSISTENCIA	Busca en aspectos lógicos y claridad de la política de valores.					
8. COHERENCIA	Existe una claridad en la claridad de los valores.					
9. METODOLOGÍA	La encuesta responde al propósito de la investigación.					

EL PROMEDIO DE VALORACIÓN: VALIDACIÓN CUANTITATIVA **70** VALIDACIÓN CUALITATIVA ☐

Abigail Chaur? Hera
 Mgt. Abigail Chaur? Hera

INFORME PARA VALIDAR INSTRUMENTO

INSTRUMENTO: ENCUESTA SOBRE ACTITUDES HACIA LA MATEMÁTICA

AUTOR (A) : Mgt. Tomás Carrasco Machaca

JURADO : *Mgt. Abigail Chaur? Hera*

INSTITUCIÓN DONDE LABORA EL JURADO: *CESS "URIEL GARCIA" - CUSCO*

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	MUY DE ACUERDO	DE ACUERDO	POCO ADECUADO	INDIFERENTE
Coherencia con la teoría de variables	X			
Suficiente cantidad de ítem	X			
Claridad en la redacción		X		
Objetividad de los ítems	X			
TOTAL				

Abigail Chaur? Hera
 Nombre: *Abigail Chaur? Hera*

INFORME PARA VALIDAR INSTRUMENTO


INSTRUMENTO: ENCUESTA SOBRE ACTITUDES HACIA LA MATEMATICA

AUTOR (A) : Mgt. Tomasa Carazas Machaca

JURADO : M^{SE}. CARLOS E. VERA GUTIÉRREZ

INSTITUCIÓN DONDE LABORA EL JURADO: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ (PUCP)

CRITERIOS DE EVALUACION	MUY DE ACUERDO	DE ACUERDO	POCO ADECUADO	INDIFERENTE
Coherencia con la teoría de variables	X			
Suficiente cantidad de ítem	X			
Claridad en la redacción	X			
Objetividad de los ítems	X			
TOTAL				


 Nombre: CARLOS E. VERA GUTIÉRREZ

INFORME PARA VALIDAR INSTRUMENTO

INSTRUMENTO: ENCUESTA SOBRE ACTITUDES HACIA LA MATEMATICA

AUTOR (A) : Mgt. Tomasa Carazas Machaca

JURADO : Dra Katia García Alfaro

INSTITUCIÓN DONDE LABORA EL JURADO:

CRITERIOS DE EVALUACION	MUY DE ACUERDO	DE ACUERDO	POCO ADECUADO	INDIFERENTE
Coherencia con la teoría de variables		X		
Suficiente cantidad de ítem		X		
Claridad en la redacción	X			
Objetividad de los ítems	X			
TOTAL				


 Nombre: Dra Katia García A.

MATRIZ DE VALIDACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del informante
- 1.2 Institución donde trabaja
- 1.3 Nombre del instrumento sujeto a validación

Dra. Katia García Alfaro

1.3 Autor del instrumento

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0 - 20				REGULAR 21 - 40				BUENA 41 - 60				MUY BUENA 61 - 80				EXCELENTE 81 - 100			
		0	5	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
1. CLARIDAD	El lenguaje se presenta de manera clara.											X									
2. OBJETIVIDAD	Expresado para ser medible en cuanto la práctica de valores (disciplina y respeto).												X								
3. ACTUALIDAD	Muestra calificaciones que actualmente se maneja en el sistema.														X						
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en la presentación de los ítema respectivos.														X						
5. SUFFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.												X								
6. ESTRUCTURALIDAD	Adecuado para determinar la práctica de valores (disciplina y respeto).												X								
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos técnicos y científicos de la práctica de valores.														X						
8. COHERENCIA	Entre las dimensiones e indicadores de la investigación.														X						
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de investigación.														X						

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: VALIDACIÓN CUANTITATIVA

65

VALIDACIÓN CUALITATIVA

Lima, _____ de _____ del 2009

Firma del Experto Informante

ANEXO N° 5: Registro fotográfico



TRABAJANDO EL JUEGO DE LA RANA LINEAL



DESARROLLANDO EL JUEGO DE LA RANA LINEAL



**INVESTIGADORA EXPONIENDO LA SOLUCIÓN DEL JUEGO CUBO
SOMA**